

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
Please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

(translation of the front page of the priority document of
Japanese Patent Application No.11-192300)

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the
following application as filed with this Office.

Date of Application: July 6, 1999

Application Number : Patent Application 11-192300

Applicant(s) : Canon Kabushiki Kaisha

February 18, 2000

Commissioner,

Patent Office

Takahiko KONDO

Certification Number 2000-3008139

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

CAH1795
48



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年 7月 6日

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第192300号

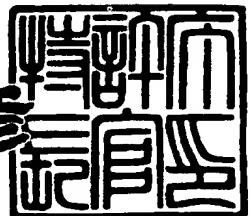
出願人
Applicant(s):

キヤノン株式会社

2000年 2月 18日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特2000-3008139

【書類名】 特許願
【整理番号】 3804037
【提出日】 平成11年 7月 6日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G06F 3/00
【発明の名称】 情報処理装置及び情報処理システム及びそれらの制御方法
【請求項の数】 25
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
【氏名】 福長 耕司
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
【氏名】 小林 真琴
【特許出願人】
【識別番号】 000001007
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
【代理人】
【識別番号】 100076428
【弁理士】
【氏名又は名称】 大塚 康徳
【電話番号】 03-5276-3241
【選任した代理人】
【識別番号】 100093908
【弁理士】
【氏名又は名称】 松本 研一
【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100101306

【弁理士】

【氏名又は名称】 丸山 幸雄

【電話番号】 03-5276-3241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704672

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報処理装置及び情報処理システム及びそれらの制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 外部装置と通信可能に接続するための通信手段と、

前記通信手段によってアクセスが可能な所定の記憶領域に当該情報処理装置の備える機能を表わす機能情報を記憶する記憶手段と
を備えることを特徴とする情報処理装置。

【請求項2】 前記通信手段は、IEEE-1394に準拠した通信制御バスを備える

ことを特徴とする請求項1に記載の情報処理装置。

【請求項3】 前記所定の記憶領域はコンフィギュレーションROMであることを特徴とする請求項2に記載の情報処理装置。

【請求項4】 前記所定の記憶領域はコンフィギュレーションROMのノードディペンデントインフォディレクトリである

ことを特徴とする請求項3に記載の情報処理装置。

【請求項5】 複数の外部装置と通信可能に接続する通信手段と、
前記通信手段を介して当該装置に接続された前記複数の外部装置の所定の記憶領域から各装置の機能情報を獲得する獲得手段と、

前記複数の外部装置の接続状態を前記獲得手段で獲得された機能情報とともに表示する表示手段と

を備えることを特徴とする情報処理装置。

【請求項6】 前記獲得手段で獲得された機能情報に基づいて、前記複数の外部装置の組み合わせによって実現され得る機能を検出する検出手段と、
前記検出手段で検出された機能をユーザに提示する提示手段と
を備えることを特徴とする請求項5に記載の情報処理装置。

【請求項7】 前記通信手段は、IEEE-1394に準拠した通信制御バスを備える

ことを特徴とする請求項6に記載の情報処理装置。

【請求項8】 前記所定の記憶領域はコンフィギュレーションROMである

ことを特徴とする請求項7に記載の情報処理装置。

【請求項9】 前記所定の記憶領域は、コンフィギュレーションROMのノードディペンデントインフォディレクトリである

ことを特徴とする請求項8に記載の情報処理装置。

【請求項10】 複数の情報処理装置を通信可能に接続する通信手段と、前記複数の情報処理装置のうちの少なくとも一つである第1情報処理装置において、該第1情報処理装置に接続された情報処理装置の所定の記憶領域から各装置の機能情報を前記通信手段を介して獲得する獲得手段と、

前記第1情報処理装置において、前記複数の情報処理装置の接続状態を前記獲得手段で獲得された機能情報とともに表示する表示手段と
を備えることを特徴とする情報処理システム。

【請求項11】 前記第1情報処理装置が、前記獲得手段で獲得された機能情報に基づいて、前記複数の外部装置の組み合わせによって実現され得る機能を検出する検出手段と、前記検出手段で検出された機能をユーザに提示する提示手段とを更に備えることを特徴とする請求項10に記載の情報処理システム。

【請求項12】 前記通信手段は、IEEE-1394に準拠した通信制御バスを備える

ことを特徴とする請求項10に記載の情報処理システム。

【請求項13】 前記所定の記憶領域はコンフィギュレーションROMであることを特徴とする請求項12に記載の情報処理システム。

【請求項14】 前記所定の記憶領域は、コンフィギュレーションROMのノードディペンデントインフォディレクトリである

ことを特徴とする請求項13に記載の情報処理システム。

【請求項15】 複数の外部装置と通信可能に接続する通信手段を備えた情報処理装置の制御方法であって、

前記通信手段を介して当該装置に接続された前記複数の外部装置の所定の記憶領域から各装置の機能情報を獲得する獲得工程と、

前記複数の外部装置の接続状態を前記獲得工程で獲得された機能情報とともに

表示する表示工程と

を備えることを特徴とする情報処理装置の制御方法。

【請求項16】 前記獲得工程で獲得された機能情報に基づいて、前記複数の外部装置の組み合わせによって実現され得る機能を検出する検出工程と、前記検出工程で検出された機能をユーザに提示する提示工程とを備えることを特徴とする請求項15に記載の情報処理装置の制御方法。

【請求項17】 前記通信手段は、IEEEE-1394に準拠した通信制御バスを備えることを特徴とする請求項16に記載の情報処理装置の制御方法。

【請求項18】 前記所定の記憶領域はコンフィギュレーションROMであることを特徴とする請求項17に記載の情報処理装置の制御方法。

【請求項19】 前記所定の記憶領域は、コンフィギュレーションROMのノードディペンデントインフォディレクトリであることを特徴とする請求項18に記載の情報処理装置の制御方法。

【請求項20】 複数の情報処理装置が通信手段を介して通信可能に接続された情報処理システムの制御方法であって、

前記複数の情報処理装置のうちの少なくとも一つである第1情報処理装置において、該第1情報処理装置に接続された情報処理装置の所定の記憶領域から各装置の機能情報を前記通信手段を介して獲得する獲得工程と、

前記第1情報処理装置において、前記複数の情報処理装置の接続状態を前記獲得工程で獲得された機能情報をとともに表示する表示工程とを備えることを特徴とする情報処理システムの制御方法。

【請求項21】 前記第1情報処理装置が、前記獲得工程で獲得された機能情報に基づいて、前記複数の外部装置の組み合わせによって実現され得る機能を検出する検出工程と、前記検出工程で検出された機能をユーザに提示する提示工程とを更に備えることを特徴とする請求項20に記載の情報処理システムの制御方法。

【請求項22】 前記通信手段は、IEEEE-1394に準拠した通信制御バスを備える

ことを特徴とする請求項20に記載の情報処理システムの制御方法。

【請求項23】 前記所定の記憶領域はコンフィギュレーションROMであることを特徴とする請求項22に記載の情報処理システムの制御方法。

【請求項24】 前記所定の記憶領域は、コンフィギュレーションROMのノードディペンデントインフォディレクトリである

ことを特徴とする請求項23に記載の情報処理システムの制御方法。

【請求項25】 複数の外部装置と通信可能に接続する通信手段を備えた情報処理装置を制御するための制御プログラムを格納した記憶媒体であって、該制御プログラムが、

前記通信手段を介して当該装置に接続された前記複数の外部装置の所定の記憶領域から各装置の機能情報を獲得する獲得工程のコードと、

前記複数の外部装置の接続状態を前記獲得工程で獲得された機能情報とともに表示する表示工程のコードとを備えることを特徴とする記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はIEEE1394等のインターフェースで接続される複数の情報処理装置からなる情報処理システム及び該システムに接続される情報処理装置及びそれらの方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

IEEE1394のようなインターフェースでは、セントロニクスなどのインターフェースのようなホストとデバイスの1対1接続の形態と異なり、複数のデバイス、例えばデジタルビデオ(DV)やデジタルカメラ(DC)、ホストコンピュータ、スキャナ、VTRなどが同時に接続されることが可能であり、これら複数デバイスの接続によるデータ通信ネットワーク等が考えられている。

【0003】

IEEE1394インターフェースの場合、各機器がノードユニークIDを保有することにより各デバイスを識別することが可能になっている。このIDは64

ビットで構成され、上位24ビットがIEEEにより割り当てられる機器のメーカーIDであり、下位40ビットはメーカーが自由に定めることができる。このノードユニークIDはメーカー、機種にかかわらず1デバイスに特定のIDを定める様になっている。

【0004】

このようなノードユニークIDにより、複数デバイスが接続されているIEEE1394ネットワーク上でのデータ通信におけるデバイスの特定が可能になる。

【0005】

このような情報を用いて当該ネットワーク上の複数デバイスを表し、ネットワークにおける機器情報を表示することにより、ネットワークの使用を管理、また利便性を向上させるための表示手段などが考えられている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のような表示手段を設ける場合、表示上に表されるデバイスと実際に接続されている実デバイスのマッチングをとることが困難である。すなわちメーカー名、機種名等の機器情報は上記ノードユニークIDによって表示することができるものの、ユーザーはメーカー名、機種名によってデバイスを特定しなければならなかった。このため、同一メーカーの同一機種が複数接続されている場合などは、デバイス特定が困難である。またメーカー名、機種名だけでは、その機器がどのような機器であるのか、たとえばプリンタなのかデジタルカメラなのかを判断することがユーザにとって困難な場合もある。

【0007】

また、上記複数デバイスが接続された環境において、各デバイスの機能情報をデバイスのIDとして知ることはできるが、予めその機能が知られていないようなIDを持つ機器については、そのデバイスの持つ機能を知ることは出来なかつた。さらには、IDを元にした各機器の個別の機能しか知ることができないので、複数機器を組み合わせることで生じる新たな機能をユーザーに知らせるることはできなかつた。

【0008】

また、ネットワーク上のデバイス間の相対的な接続関係が表示された場合においても、ユーザーは IEEE 1394 ネットワークの物理的接続を表示内容と確認しながらデバイス特定を行なわなければならず、困難である。

【0009】

また、ネットワークが広範囲で、デバイスがユーザーの視野範囲外に接続されている場合はなおさら困難である。

【0010】

本発明は上記の問題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、複数デバイスが接続された環境において、ユーザーが所望の機能を満足するデバイスを容易に特定可能とすることにある。

【0011】

また、本発明の他の目的は、複数デバイスが接続された環境において、複数デバイスの組み合わせにより実現される新たな機能情報をユーザに提示可能とし、システムの有効利用を容易とすることにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するための本発明の情報処理装置はたとえば以下の構成を備える。すなわち、

外部装置と通信可能に接続するための通信手段と、
前記通信手段によってアクセスが可能な所定の記憶領域に当該情報処理装置の備える機能を表わす機能情報を記憶する記憶手段とを備える。

【0013】

また、上記の目的を達成するための本発明の他の情報処理装置はたとえば以下の、構成を備える。すなわち、

複数の外部装置と通信可能に接続する通信手段と、
前記通信手段を介して当該装置に接続された前記複数の外部装置の所定の記憶領域から各装置の機能情報を獲得する獲得手段と、
前記複数の外部装置の接続状態を前記獲得手段で獲得された機能情報とともに

表示する表示手段とを備える。

【0014】

また、上記の目的を達成するための本発明の情報処理システムはたとえば以下の構成を備える。すなわち、

複数の情報処理装置を通信可能に接続する通信手段と、

前記複数の情報処理装置のうちの少なくとも一つである第1情報処理装置において、該第1情報処理装置に接続された情報処理装置の所定の記憶領域から各装置の機能情報を前記通信手段を介して獲得する獲得手段と、

前記第1情報処理装置において、前記複数の情報処理装置の接続状態を前記獲得手段で獲得された機能情報をとともに表示する表示手段とを備える。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、添付の図面を参照して本発明の好適な実施形態を説明する。

【0016】

＜IEEE1394の概要＞

家庭用ディジタルVTRやディジタルビデオディスク（DVD）の登場に伴い、ビデオデータやオーディオデータ（以下、まとめて「AVデータ」と呼ぶ）など、リアルタイムかつ情報量の多いデータを転送する必要が生じている。AVデータをリアルタイムに、PCへ転送したり、その他のディジタル機器に転送するには、高速のデータ転送能力をもつインターフェイスが必要になる。そういった観点から開発されたインターフェイスが1394シリアルバスである。

【0017】

図2に1394シリアルバスを用いて構成されるネットワークシステムの例を示す。このシステムは機器AからHを備え、A-B間、A-C間、B-D間、D-E間、C-F間、C-G間、およびC-H間がそれぞれ1394シリアルバス用のツイストペアケーブルで接続されている。これらの機器AからHの例としては、パソコンなどのホストコンピュータ装置、および、コンピュータ周辺機器である。コンピュータ周辺機器としては、ディジタルVCR、DVDプレーヤ、ディジタルスチルカメラ、ハードディスクや光ディスクなどのメディアを用いる記

憶装置、CRTやLCDのモニタ、チューナ、イメージスキャナ、フィルムスキャナ、プリンタ、MODEM、ターミナルアダプタ(TA)などコンピュータ周辺機器のすべてが対象になる。なお、プリンタの記録方式は、レーザビームやLEDを用いた電子写真方式、インクジェット方式、インク溶融型や昇華型の熱転写方式、感熱記録方式など、どんな方式でも構わない。

【0018】

各機器間の接続は、ディジーチェーン方式とノード分岐方式との混在が可能であり、自由度の高い接続を行うことができる。また、各機器はそれぞれIDを有し、互いにIDを認識し合うことによって、1394シリアルバスで接続された範囲において、一つのネットワークを構成している。例えば、各機器間をそれぞれ一本の1394シリアルバス用ケーブルでディジーチェーン接続するだけで、それぞれの機器が中継の役割を担うので、全体として一つのネットワークを構成することができる。

【0019】

また、1394シリアルバスはPlug and Play機能に対応し、1394シリアルバス用ケーブルを機器に接続するだけで自動的に機器を認識し、接続状況を認識する機能を有している。また、図2に示すようなシステムにおいて、ネットワークからある機器が外されたり、または新たに加えられたときなど、自動的にバスをリセット（それまでのネットワークの構成情報をリセット）して、新たなネットワークを再構築する。この機能によって、その時々のネットワークの構成を常時設定、認識することができる。

【0020】

また、1394シリアルバスのデータ転送速度は、100/200/400M bpsが定義されていて、上位の転送速度をもつ機器が下位の転送速度をサポートすることで、互換性が保たれている。データ転送モードとしては、コントロール信号などの非同期データを転送する非同期(Asynchronous)転送モード(ATM)と、リアルタイムなAVデータ等の同期データを転送する同期(Isochronous)転送モードがある。この非同期データと同期データは、各サイクル(通常125μs/サイクル)の中で、サイクル開始を示すサイクルスタートパケット(

CSP) の転送に続き、同期データの転送を優先しつつ、サイクル内で混在して転送される。

【0021】

図3は1394シリアルバスの構成例を示す図である。1394シリアルバスはレイヤ構造で構成されている。図3に示すように、コネクタポート810には、1394シリアルバス用のケーブル813の先端のコネクタが接続される。コネクタポート810の上位には、ハードウェア部800で構成されるフィジカルレイヤ811とリンクレイヤ812がある。ハードウェア部800はインタフェイス用チップで構成され、そのうちフィジカルレイヤ811は符号化やコネクション関連の制御等を行い、リンクレイヤ812はパケット転送やサイクルタイムの制御等を行う。

【0022】

ファームウェア部801のトランザクションレイヤ814は、転送(トランザクション)すべきデータの管理を行い、Read、Write、Lockの命令を出す。ファームウェア部801のマネージメントレイヤ815は、1394シリアルバスに接続されている各機器の接続状況やIDの管理を行い、ネットワークの構成を管理する。上記のハードウェアとファームウェアまでが、1394シリアルバスの実質的な構成である。

【0023】

また、ソフトウェア部802のアプリケーションレイヤ816は、利用されるソフトによって異なり、インタフェイス上でどのようにしてデータを転送するかは、プリンタやAV/Cプロトコルなどのプロトコルによって定義される。

【0024】

図4は1394シリアルバスにおけるアドレス空間の一例を示す図である。1394シリアルバスに接続された各機器(ノード)には必ずノードに固有の64ビットアドレスをもたせる。そして、このアドレスは機器のメモリに格納されていて、自分や相手のノードアドレスを常時認識することで、通信相手を指定したデータ通信を行うことができる。

【0025】

1394シリアルバスのアドレッシングは、IEEE1212規格に準じた方式であり、アドレス設定は、最初の10ビットがバスの番号の指定用に、次の6ビットがノードIDの指定用に使われる。

【0026】

それぞれの機器内で使用される48ビットのアドレスについても、20ビットと28ビットに分けられ、256Mバイト単位の構造をもって利用される。最初の20ビットのアドレス空間のうち0～0xFFFFFDはメモリ空間、0xFFFFFEはプライベート空間、0xFFFFFFFはレジスタ空間とそれぞれ呼ばれる。プライベート空間は機器内で自由に利用できるアドレスであり、レジスタ空間にはバスに接続された機器間で共通な情報が置かれ、各機器間のコミュニケーションに使われる。

【0027】

レジスタ空間の、最初の512バイトにはCSRアーキテクチャのコアになるレジスタ（CSRコア）が、次の512バイトにはシリアルバスのレジスタが、その次の1024バイトにはコンフィグレーションROMが、残りはユニット空間で機器固有のレジスタが、それぞれ置かれる。

【0028】

一般的には異種バスシステムの設計の簡略化のため、ノードは初期ユニット空間の最初の2048バイトだけを使うべきであり、この結果としてCSRコア、シリアルバスのレジスタ、コンフィグレーションROMおよびユニット空間の最初の2048バイトを合わせて4096バイトで構成することが望ましい。

【0029】

以上が、1394シリアルバスの概要である。次に、1394シリアルバスの特徴をより詳細に説明する。

【0030】

＜1394シリアルバスの詳細＞

【1394シリアルバスの電気的仕様】

図5は1394シリアルバス用のケーブルの断面を示す図である。1394シリアルバス用ケーブルには、二組のツイストペア信号線の他に、電源ラインが設

けられている。これによって、電源を持たない機器や、故障などにより電圧が低下した機器にも電力の供給が可能になる。電源線により供給される直流電力の電圧は8~40V、電流は最大電流1.5Aに規定されている。なお、DVケーブルと呼ばれる規格では、電源ラインを省いた四線で構成される。

【0031】

[D S - L i n k 方式]

図6は1394シリアルバスで採用されている、データ転送方式のD S - L i n k (Data/Strobe Link) 方式を説明するための図である。

【0032】

D S - L i n k 方式は、高速なシリアルデータ通信に適し、二組の信号線を必要とする。つまり、二組のより対線のうち一組でデータ信号を送り、もう一組でストローブ信号を送る構成になっている。受信側では、このデータ信号と、ストローブ信号との排他的論理和をとることによってクロックを生成することができるという特徴がある。この効果としては、D S - L i n k 方式を用いると、データ信号中にクロック信号を混入させる必要がないので他のシリアルデータ転送方式に比べて転送効率が高い、クロック信号を生成できるので位相ロックループ (P L L) 回路が不要になり、その分コントローラLSIの回路規模を小さくすることができる。さらに、転送すべきデータが無いときにアイドル状態であることを示す情報を送る必要が無いので、各機器のトランシーバ回路をスリープ状態にすることことができ、消費電力の低減が図れる、などが挙げられる。

【0033】

[バスリセットのシーケンス]

1394シリアルバスに接続されている各機器（ノード）にはノードIDが与えられ、ネットワークを構成するノードとして認識される。例えば、ネットワーク機器の接続分離や電源のオン／オフなどによるノード数の増減、つまりネットワーク構成に変化があり、新たなネットワーク構成を認識する必要があるとき、その変化を検知した各ノードはバス上にバスリセット信号を送信して、新たなネットワーク構成を認識するモードに入る。このネットワーク構成の変化の検知は、コネクタポート810においてバイアス電圧の変化を検知することによって行

われる。

【0034】

あるノードからバスリセット信号が送信されると、各ノードのフィジカルレイヤ811はこのバスリセット信号を受けると同時にリンクレイヤ812にバスリセットの発生を伝達し、かつ他のノードにバスリセット信号を伝達する。最終的にすべてのノードがバスリセット信号を受信した後、バスリセットのシーケンスが起動される。なお、バスリセットのシーケンスは、ケーブルが抜き挿しされた場合や、ネットワークの異常等をハードウェアが検出した場合に起動されるとともに、プロトコルによるホスト制御などフィジカルレイヤ811に直接命令を与えることによっても起動される。また、バスリセットのシーケンスが起動されると、データ転送は、一時中断され、バスリセットの間は待たされ、バスリセット終了後、新しいネットワーク構成の基で再開される。

【0035】

【ノードID決定のシーケンス】

バスリセットの後、各ノードは新しいネットワーク構成を構築するために、各ノードにIDを与える動作に入る。このときの、バスリセットからノードID決定までの一般的なシーケンスを図7から図9に示すフローチャートを用いて説明する。

【0036】

図7は、バスリセット信号の発生から、ノードIDが決定し、データ転送が行えるようになるまでの一連のシーケンス例を示すフローチャートである。各ノードは、ステップS101でバスリセット信号の発生を常時監視し、バスリセット信号が発生するとステップS102に移り、ネットワーク構成がリセットされた状態において新たなネットワーク構成を得るために、互いに直結されているノード間で親子関係が宣言される。そしてステップS103の判定により、すべてのノード間で親子関係が決ったと判定されるまでステップS102が繰り返される。

【0037】

親子関係が決定するとステップS104へ進みルート(root)ノードが決定さ

れ、ステップS105で各ノードにIDを与えるノードIDの設定作業が行われる。ルートノードから所定のノード順にノードIDの設定が行われ、ステップS106の判定により、すべてのノードにIDが与えられたと判定されるまでステップS105が繰り返される。

【0038】

ノードIDの設定が終了すると、新しいネットワーク構成がすべてのノードにおいて認識されることになるのでノード間のデータ転送が行える状態になり、ステップS107でデータ転送が開始されるとともに、シーケンスはステップS101へ戻り、再びバスリセット信号の発生が監視される。

【0039】

図8はバスリセット信号の監視(S101)からルートノードの決定(S104)までの詳細例を示すフローチャート、図9はノードID設定(S105,S106)の詳細例を示すフローチャートである。

【0040】

図8において、ステップS201でバスリセット信号の発生が監視され、バスリセット信号が発生すると、ネットワーク構成は一旦リセットされる。次に、ステップS202で、リセットされたネットワーク構成を再認識する作業の第一歩として、各機器はフラグFLをリーフノードであることを示すデータでリセットする。そして、ステップS203で、各機器はポート数、つまり自分に接続されている他ノードの数を調べ、ステップS204で、ステップS203の結果に応じて、これから親子関係の宣言を始めるために、未定義(親子関係が決定されていない)ポートの数を調べる。ここで、未定義ポート数は、バスリセットの直後はポート数に等しいが、親子関係が決定されて行くにしたがって、ステップS204で検知される未定義ポートの数は減少する。

【0041】

バスリセットの直後に親子関係の宣言を行えるのは実際のリーフノードに限られている。リーフノードであるか否かはステップS203のポート数の確認結果から知ることができ、つまりポート数が「1」であればリーフノードである。リーフノードは、ステップS205で、接続相手のノードに対して親子関係の宣言

「自分は子、相手は親」を行い動作を終了する。

【0042】

一方、ステップS203でポート数が「2以上」であったノード、つまりブランチノードは、バスリセットの直後は「未定義ポート数>1」であるからステップS206へ進み、フラグFLにブランチノードを示すデータをセットし、ステップS207で他ノードから親子関係が宣言されるのを待つ。他ノードから親子関係が宣言され、それを受けたブランチノードはステップS204に戻り、未定義ポート数を確認するが、もし未定義ポート数が「1」になっていれば残るポートに接続された他ノードに対して、ステップS205で「自分は子、相手は親」の親子関係を宣言することができる。また、未だ未定義ポート数が「2以上」あるブランチノードは、ステップS207で再び他ノードから親子関係が宣言されるのを待つことになる。

【0043】

何れか一つのブランチノード（または例外的に、子宣言を行えるのにもかかわらず、すばやく動作しなかったリーフノード）の未定義ポート数が「0」になると、ネットワーク全体の親子関係の宣言が終了したことになり、未定義ポート数が「0」になった唯一のノード、つまりすべてノードの親に決まったノードは、ステップS208でフラグFLにルートノードを示すデータをセットし、ステップS209でルートノードとして認識される。

【0044】

このようにして、バスリセットから、ネットワーク内のすべてのノード間における親子関係の宣言までの手順が終了する。

【0045】

次に、各ノードにIDを与える手順を説明するが、最初にIDの設定を行うことができるるのはリーフノードである。そして、リーフ→ブランチ→ルートの順に若い番号（ノード番号：0）からIDを設定する。

【0046】

図9のステップS301で、フラグFLに設定されたデータを基にノードの種類、つまりリーフ、ブランチおよびルートに応じた処理に分岐する。

【0047】

まずリーフノードの場合は、ステップS302でネットワーク内に存在するリーフノードの数（自然数）を変数Nに設定した後、ステップS303で各リーフノードがルートノードに対して、ノード番号を要求する。この要求が複数ある場合、ルートノードはステップS304でアービトレーションを行い、ステップS305である一つのノードにノード番号を与え、他のノードにはノード番号の取得失敗を示す結果を通知する。

【0048】

ステップS306の判断により、ノード番号を取得できなかったリーフノードは、再びステップS303でノード番号の要求を繰り返す。一方、ノード番号を取得できたリーフノードは、ステップS307で、取得したノード番号を含むID情報をブロードキャストすることで全ノードに通知する。ID情報のブロードキャストが終わるとステップS308で、リーフ数を表す変数Nがデクリメントされる。そして、ステップS309の判定により変数Nが「0」になるまでステップS303からS308の手順が繰り返され、すべてのリーフノードのID情報がブロードキャストされた後、ステップS310へ進んで、ブランチノードのID設定に移る。

【0049】

ブランチノードのID設定もリーフノードとほぼ同様に行われる。まず、ステップS310でネットワーク内に存在するブランチノードの数（自然数）を変数Mに設定した後、ステップS311で各ブランチノードがルートノードに対して、ノード番号を要求する。この要求に対してルートノードは、ステップS312でアービトレーションを行い、ステップS313である一つのブランチノードにリーフノードに続く若い番号を与え、ノード番号を取得できなかったブランチノードには取得失敗を示す結果を通知する。

【0050】

ステップS314の判定により、ノード番号の取得に失敗したことを知ったブランチノードは、再びステップS311でノード番号の要求を繰り返す。一方、ノード番号を取得できたブランチノードはステップS315で、取得したノード

番号を含むID情報をブロードキャストすることで全ノードに通知する。ID情報のブロードキャストが終わるとステップS316で、ブランチ数を表す変数Mがデクリメントされる。そして、ステップS317の判定により、変数Mが「0」になるまでステップS311からS316の手順が繰返され、すべてのブランチノードのID情報がブロードキャストされた後、ステップS318へ進んで、ルートノードのID設定に移る。

【0051】

ここまで終了すると、最終的にIDを取得していないノードはルートノードのみなので、ステップS318では、他のノードに与えていない最も若い番号を自分のノード番号に設定し、ステップS319でルートノードのID情報をブロードキャストする。

【0052】

以上で、すべてのノードのIDが設定されるまでの手順が終了する。次に、図10に示すネットワーク例を用いてノードID決定のシーケンスの具体的な手順を説明する。

【0053】

図10に示すネットワークは、ルートであるノードBの下位にはノードAとノードCが直結され、ノードCの下位にはノードDが直結され、ノードDの下位にはノードEとノードFが直結された階層構造を有する。この、階層構造やルートノード、ノードIDを決定する手順は以下のようになる。

【0054】

バスリセットが発生した後、各ノードの接続状況を認識するために、各ノードの直結されているポート間において、親子関係の宣言がなされる。ここでいう親子とは、階層構造の上位が「親」、下位が「子」という意味である。図10では、バスリセットの後、最初に親子関係を宣言したのはノードAである。前述したように、一つのポートだけが接続されたノード（リーフ）から親子関係の宣言を開始することができる。これは、ポート数が「1」であればネットワークツリーの末端、つまりリーフノードであることが認識され、それらリーフノードの中で最も早く動作を行ったノードから親子関係が決定されて行くことになる。こうし

て親子関係の宣言を行ったノードのポートが、互いに接続された二つのノードの「子」と設定され、相手ノードのノードが「親」と設定される。こうして、ノードA-B間、ノードE-D間、ノードF-D間で「子-親」の関係が設定される。

【0055】

さらに、階層が一つ上がって、複数のポートをもつノード、つまりブランチノードのうち他ノードから親子関係の宣言を受けたノードから順次、上位のノードに対して親子関係を宣言する。図10ではまずノードD-E間、D-F間の親子関係が決定された後、ノードDがノードCに対して親子関係を宣言し、その結果、ノードD-C間で「子-親」の関係が設定される。ノードDから親子関係の宣言を受けたノードCは、もう一つのポートに接続されているノードBに対して親子関係を宣言し、これによってノードC-B間で「子-親」の関係が設定される。

【0056】

このようにして、図10に示すような階層構造が構成され、最終的に接続されているすべてのポートにおいて親となったノードBが、ルートノードと決定される。なお、ルートノードは一つのネットワーク構成中に一つしか存在しない。また、ノードAから親子関係を宣言されたノードBが、速やかに、他のノードに対して親子関係を宣言した場合は、例えばノードCなどの他のノードがルートノードになる可能性もあり得る。すなわち、親子関係の宣言が伝達されるタイミングによっては、どのノードもルートノードになる可能性があり、ネットワーク構成が同一であっても、特定のノードがルートノードになるとは限らない。

【0057】

ルートノードが決定されると、各ノードIDの決定モードに入る。すべてのノードは、決定した自分のID情報を、他のすべてのノードに通知するブロードキャスト機能をもっている。なお、ID情報は、ノード番号、接続されている位置の情報、もっているポートの数、接続のあるポートの数、各ポートの親子関係の情報などを含むID情報としてブロードキャストされる。

【0058】

ノード番号の割当ては、前述したようにリーフノードから開始され、順に、ノード番号=0, 1, 2, …が割当てられる。そしてID情報のブロードキャストによって、そのノード番号は割当て済みであることが認識される。

【0059】

すべてのリーフノードがノード番号を取得し終わると、次はブランチノードへ移りリーフノードに続くノード番号が割当てられる。リーフノードと同様に、ノード番号が割当てられたブランチノードから順にID情報がブロードキャストされ、最後にルートノードが自己のID情報をブロードキャストする。従って、ルートノードは常に最大のノード番号を所有することになる。

【0060】

以上のようにして、階層構造全体のID設定が終わり、ネットワーク構成が構築され、バスの初期化作業が完了する。

【0061】

【ノード管理のための制御情報】

ノード管理を行うためのCSRアーキテクチャの基本的な機能として、図4に示したCSRコアがレジスタ上に存在する。それらレジスタの位置と機能を図11に示すが、図中のオフセットは0xFFFFF00000000からの相対位置である。

【0062】

CSRアーキテクチャでは、0xFFFFF0000200からシリアルバスに関するレジスタが配置されている。それらのレジスタの位置と機能を図12に示す。

【0063】

また、0xFFFFF0000800から始まる場所には、シリアルバスのノード資源に関する情報が配置されている。それらのレジスタの位置と機能を図13に示す。

【0064】

CSRアーキテクチャでは、各ノードの機能を表すためコンフィグレーションROMをもっているが、このROMには最小形式と一般形式があり、0xFFFF

FF0000400から配置される。最小形式では図14に示すようにベンダIDを表すだけであり、このベンダIDは24ビットで表される全世界で固有の値である。

【0065】

また、一般形式は図15に示すような形式で、ノードに関する情報をもっているが、この場合、ベンダIDはルートディレクトリ (root_directory) にもつこができる。また、バス情報ブロック (bus_info_block) とルートリーフ (root leaf) にはベンダIDを含む64ビットの全世界で固有な装置番号をもっている。この装置番号は、バスリセットなどの再構成後に継続してノードを認識するために使用される。

【0066】

[シリアルバス管理]

1394シリアルバスのプロトコルは、図3に示したように、フィジカルレイヤ811、リンクレイヤ812およびトランザクションレイヤ814から構成されている。この中で、バス管理は、CSRアーキテクチャに基づくノードの制御とバス資源管理のための基本的な機能を提供している。

【0067】

バス管理を行うノード（以下「バス管理ノード」と呼ぶ）は、同一バス上に唯一存在し、シリアルバス上の他のノードに管理機能を提供するが、この管理機能にはサイクルマスタの制御や、性能の最適化、電源管理、伝送速度管理、構成管理などがある。

【0068】

バス管理機能は、バスマネージャ、同期（アイソクロノス）リソースマネージャおよびノード制御の三つの機能に大きく別けられる。ノード制御は、CSRによってフィジカルレイヤ811、リンクレイヤ812、トランザクションレイヤ814およびアプリケーションにおけるノード間通信を可能にする管理機能である。同期リソースマネージャは、シリアルバス上で同期型のデータ転送を行うために必要になる管理機能で、同期データの転送帯域幅とチャネル番号の割当てを管理するものである。この管理を行うためにバス管理ノードは、バスの初期化後

に、同期リソースマネージャ機能をもつノードの中から動的に選出される。

【0069】

また、バス上にバス管理ノードが存在しない構成では、電源管理やサイクルマスターの制御のようなバス管理の一部の機能を同期リソースマネージャ機能をもつノードが行う。さらにバス管理は、アプリケーションに対してバス制御のインターフェイスを提供するサービスを行う管理機能であり、その制御インターフェイスにはシリアルバス制御要求 (SB_CONTROL.request) 、シリアルバスイベント制御確認 (SB_CONTROL.confirmation) 、シリアルバスイベント通知 (SB_EVENT.indication) がある。

【0070】

シリアルバス制御要求は、バスのリセット、バスの初期化、バスの状態情報などを、アプリケーションからバス管理ノードに要求する場合に利用される。シリアルバスイベント制御確認は、シリアルバス制御要求の結果で、バス管理ノードからアプリケーションに確認通知される。シリアルバスイベント通知は、バス管理ノードからアプリケーションに対して、非同期に発生されるイベントを通知するためのものである。

【0071】

【データ転送プロトコル】

1394シリアルバスのデータ転送は、周期的に送信する必要のある同期データ（同期パケット）と、任意タイミングのデータ送受信が許容される非同期データ（非同期パケット）とが同時に存在し、なおかつ、同期データのリアルタイム性を保証している。データ転送では、転送に先立ってバス使用権を要求し、バスの使用許可を得るためのバスアービトリエーションが行われる。

【0072】

非同期転送においては、送信ノードIDおよび受信ノードIDが転送データと一緒にパケットデータとして送られる。受信ノードは、自分のノードIDを確認してパケットを受取るとアクリシジ信号を送信ノードに返すことで、一つのトランザクションが完了する。

【0073】

同期転送においては、送信ノードが伝送速度とともに同期チャネルを要求し、チャネルIDが転送データと一緒にパケットデータとして送られる。受信ノードは、所望するチャネルIDを確認してデータパケットを受取る。必要になるチャネル数と伝送速度はアプリケーションレイヤ816で決定される。

【0074】

これらのデータ転送プロトコルは、フィジカルレイヤ811、リンクレイヤ812およびトランザクションレイヤ814の三つのレイヤによって定義される。フィジカルレイヤ811は、バスとの物理的・電気的インタフェイス、ノード接続の自動認識、ノード間のバス使用権のバスアービトレーションなどを行う。リンクレイヤ812は、アドレッシング、データチェック、パケット送受信、そして同期転送のためのサイクル制御を行う。トランザクションレイヤ814は、非同期データに関する処理を行う。以下、各レイヤにおける処理について説明する。

【0075】

[フィジカルレイヤ]

次に、フィジカルレイヤ811におけるバスアービトレーションを説明する。

【0076】

1394シリアルバスは、データ転送に先立って、必ず、バス使用権のアービトレーションを行う。1394シリアルバスに接続された各機器は、ネットワーク上を転送される信号をそれぞれ中継することによって、ネットワーク内のすべての機器に同信号を伝える論理的なバス型ネットワークを構成するので、パケットの衝突を防ぐ意味でバスアービトレーションが必要である。これによって、ある時間には、一つのノードだけが転送を行うことができる。

【0077】

図16はバス使用権の要求を説明する図、図17はバス使用の許可を説明する図である。バスアービトレーションが始まると、一つもしくは複数のノードが親ノードに向かって、それぞれバスの使用権を要求する。図16においては、ノードCとノードFがバス使用権を要求している。この要求を受けた親ノード（図16ではノードA）は、さらに親ノードに向かって、バスの使用権を要求すること

で、ノードFによるバスの使用権の要求を中継する。この要求は最終的に、アービトレイションを行うルートノードに届けられる。

【0078】

バスの使用権の要求を受けたルートノードは、どのノードにバスの使用権を与えるかを決める。このアービトレイション作業はルートノードのみが行えるものであり、アービトレイションに勝ったノードにはバスの使用許可が与えられる。図17は、ノードCにバスの使用許可が与えられ、ノードFのバスの使用権の要求は拒否された状態を示している。

【0079】

ルートノードは、バスアービトレイションに負けたノードに対してはDP (data prefix) パケットを送り、そのバスの使用権の要求が拒否されたことを知らせる。バスアービトレイションに負けたノードのバスの使用権の要求は、次回のバスアービトレイションまで待たされることになる。

【0080】

以上のようにして、アービトレイションに勝ってバス使用の許可を得たノードは、以降、データ転送を開始することができる。ここで、バスアービトレイションの一連の流れを図18に示すフローチャートにより説明する。

【0081】

ノードがデータ転送を開始できるためには、バスがアイドル状態であることが必要である。先に開始されたデータ転送が終了し、現在、バスがアイドル状態にあることを確認するためには、各転送モードで個別に設定されている所定のアイドル時間ギャップ長（例えば、サブアクションギャップ）の経過を検出し、所定のギャップ長が検出された場合、各ノードはバスがアイドル状態になったと判断する。各ノードは、ステップS401で、同期データ、同期データなどそれぞれ転送するデータに応じた所定のギャップ長が検出されたか否かを判断する。所定のギャップ長が検出されない限り、転送を開始するために必要なバス使用権を要求することはできない。

【0082】

各ノードは、ステップS401で所定のギャップ長が検出されると、ステップ

S402で転送すべきデータがあるか判断し、ある場合はステップS403でバスの使用権を要求する信号をルートに対して発信する。このバスの使用権の要求を表す信号は、図16に示すように、ネットワーク内の各機器に中継されながら、最終的にルートノードに届けられる。ステップS402で転送するデータがないと判断した場合は、ステップS401に戻る。

【0083】

ルートノードは、ステップS404でバスの使用権を要求する信号を一つ以上受信したら、ステップS405で使用権を要求したノードの数を調べる。ステップS405の判定により、使用権を要求したノードが一つだったら、そのノードに、直後のバス使用許可が与えられることになる。また、使用権を要求したノードが複数だったら、ステップS406で直後のバス使用許可を与えるノードを一つに絞るアービトレーション作業が行われる。このアービトレーション作業は、毎回同じノードばかりにバスの使用許可を与えるようではなく、平等にバスの使用許可を与えるようになっている（フェア・アービトレーション）。

【0084】

ルートノードの処理は、ステップS407で、ステップS406のアービトレーションに勝った一つのノードと、敗れたその他のノードとに応じて分岐する。アービトレーションに勝った一つのノード、またはバスの使用権を要求したノードが一つの場合は、ステップS408でそのノードに対してバスの使用許可を示す許可信号が送られる。この許可信号を受信したノードは、直後に転送すべきデータ（パケット）の転送を開始する（ステップS410）。また、アービトレーションに敗れたノードにはステップS409で、バス使用権の要求が拒否されたことを示すDP（data prefix）パケットが送られる。DPパケットを受取ったノードの処理は、再度、バスの使用権を要求するためにステップS401まで戻る。ステップS410におけるデータの転送が完了したノードの処理もステップS401へ戻る。

【0085】

【トランザクションレイヤ】

トランザクションの種類には、リードトランザクション、ライトトランザクシ

ョンおよびロックトランザクションの三種類がある。

【0086】

リードトランザクションでは、イニシエータ（要求ノード）がターゲット（レスポンスノード）のメモリの特定アドレスからデータを読取る。ライトトランザクションでは、イニシエータがターゲットのメモリの特定アドレスにデータを書込む。また、ロックトランザクションでは、イニシエータからターゲットに参照データと更新データを転送する。その参照データは、ターゲットのアドレスのデータと組み合わされて、ターゲットの特定のアドレスを指示する指定アドレスになる。そして、この指定アドレスのデータが更新データにより更新される。

【0087】

図19はトランザクションレイヤ814におけるCSRアーキテクチャに基づくリード、ライト、ロックの各コマンドの要求・レスポンスプロトコルを示す図で、図に示す要求、通知、レスポンスおよび確認は、トランザクションレイヤ814でのサービス単位である。

【0088】

トランザクション要求 (TR_DATA.request) はレスポンスノードに対するパケットの転送、トランザクション通知 (TR_DATA.indication) はレスポンスノードに要求が届いたことの通知、トランザクションレスポンス (TR_DATA.response) はアクノリッジの送信、トランザクション確認 (TR_DATA.confirmation) はアクノリッジの受信である。

【0089】

【リンクレイヤ】

図20はリンクレイヤ812におけるサービスを示す図で、レスポンスノードに対するパケットの転送を要求するリンク要求 (LK_DATA.request)、レスポンスノードにパケット受信を通知するリンク通知 (LK_DATA.indication)、レスポンスノードからのアクノリッジ送信のリンクレスポンス (LK_DATA.response)、要求ノードのアクノリッジ送信のリンク確認 (LK_DATA.confirmation) のサービス単位に分けられる。一つのパケット転送プロセスはサブアクションと呼ばれ、非同期サブアクションと同期サブアクションの二つの種類がある。以下では、各

サブアクションの動作について説明する。

【0090】

[非同期サブアクション]

非同期サブアクションは非同期データ転送である。図21は非同期転送における時間的な遷移を示す図である。図21に示す最初のサブアクションギャップは、バスのアイドル状態を示すものである。このアイドル時間が所定値になった時点で、データ転送を希望するノードがバス使用権を要求し、バスアービトリエーションが実行される。

【0091】

バスアービトリエーションによりバスの使用が許可されると、次に、データがパケット転送され、このデータを受信したノードは、ACKギャップという短いギャップの後、受信確認用返送コードACKを返してレスポンスするか、レスポンスパケットを返送することでデータ転送が完了する。ACKは4ビットの情報と4ビットのチェックサムからなり、成功、ビジー状態またはペンドィング状態であることを示す情報を含み、すぐにデータ送信元のノードに返される。

【0092】

図22は非同期転送用パケットのフォーマットを示す図である。パケットには、データ部および誤り訂正用のデータCRCのほかにヘッダ部があり、そのヘッダ部には目的ノードID、ソースノードID、転送データ長や各種コードなどが書き込まれている。

【0093】

また、非同期転送は送信ノードから受信ノードへの一対一の通信である。送信元ノードから送り出されたパケットは、ネットワーク中の各ノードに行き渡るが、各ノードは自分宛てのパケット以外は無視するので、宛先に指定されたノードだけがそのパケットを受取ることになる。

【0094】

[スプリットトランザクション]

トランザクションレイヤ814におけるサービスは、図19で示したトランザクション要求およびトランザクションレスポンスのセットで行われる。ここで、

ターゲット（レスポンスノード）のリンクレイヤ812およびトランザクションレイヤ814における処理が充分高速であれば、要求とレスポンスをリンクレイヤ812のそれぞれ独立したサブアクションで処理せず、一つのサブアクションで処理することが可能になる。しかし、ターゲットの処理速度が遅い場合は、要求とレスポンスを個別のトランザクションで処理する必要がある。そして、この動作をスプリットトランザクションと呼ぶ。

【0095】

図23はスプリットトランザクションの動作例を示す図で、イニシエータ（要求ノード）のコントローラからのライト要求に対して、ターゲットはベンディングを返す。これにより、ターゲットは、コントローラのライト要求に対する確認情報を返すことができ、データを処理するための時間を稼ぐことができる。そして、データ処理に充分な時間が経過した後、ターゲットは、ライトレスポンスをコントローラに通知してライトトランザクションを終了させる。なお、このときの要求とレスポンスのサブアクションの間には、他のノードによるリンクレイヤ812の操作が可能である。

【0096】

図24はスプリットトランザクションを行う場合の転送状態の時間的遷移例を示す図で、サブアクション1は要求サブアクションを、サブアクション2はレスポンスサブアクションをそれぞれ表している。

【0097】

サブアクション1で、イニシエータはライト要求を表すデータパケットをターゲットに送り、これを受けたターゲットはアクノリッジパケットにより上記の確認情報を示すベンディングを返すことで要求サブアクションが終了する。

【0098】

そして、サブアクションギャップが挿入された後、サブアクション2で、ターゲットはデータパケットが無データであるライトレスポンスを送り、これを受けたイニシエータはアクノリッジパケットでコンプリートレスポンスを返すことレスポンスサブアクションが終了する。

【0099】

なお、サブアクション1の終了からサブアクション2の開始に至る時間は、最小はサブアクションギャップに相当する時間であり、最大はノードに設定された最大待ち時間まで伸ばすことが可能である。

【0100】

【同期サブアクション】

1394シリアルバスの最大の特徴であるともいえるこの同期転送は、とくにAVデータなどのリアルタイム転送を必要とするデータの転送に適している。また、非同期転送が一対一の転送であるのに対し、この非同期転送はブロードキャスト機能によって、一つの送信元ノードから他のすべてのノードへ一様にデータを転送することができる。

【0101】

図25は同期転送における時間的な遷移を示す図で、同期転送はバス上で一定時間毎に実行され、この時間間隔を同期サイクルと呼ぶ。同期サイクル時間は $125\mu\text{s}$ である。この同期サイクルの開始を示し、各ノードの動作を同期させる役割を担っているのがサイクルスタートパケット(CSP)2000である。CSP2000を送信するのは、サイクルマスターと呼ばれるノードであり、一つ前のサイクル内の転送が終了し、所定のアイドル期間(サブアクションギャップ2001)を経た後、本サイクルの開始を告げるCSP2000を送信する。つまり、このCSP2000が送信される時間間隔が $125\mu\text{s}$ になる。

【0102】

また、図25にチャネルA、チャネルBおよびチャネルCと示すように、一つの同期サイクル内において複数種のパケットにチャネルIDをそれぞれ与えることにより、それらのパケットを区別して転送することができる。これにより、複数ノード間で、略同時に、リアルタイム転送が可能であり、また、受信ノードは所望するチャネルIDのデータのみを受信すればよい。このチャネルIDは、受信ノードのアドレスなどを表すものではなく、データに対する論理的な番号に過ぎない。従って、送信されたあるパケットは、一つの送信元ノードから他のすべてのノードに行き渡る、つまりブロードキャストされることになる。

【0103】

同期転送によるパケット送信に先立ち、非同期転送と同様に、バスアービトリエーションが行われる。しかし、非同期転送のように一対一の通信ではないので、同期転送には受信確認用の返送コードのACKは存在しない。

【0104】

また、図25に示したisoギャップ（同期ギャップ）は、同期転送を行う前にバスがアイドル状態であることを確認するために必要なアイドル期間を表している。この所定のアイドル期間を検出したノードは、バスがアイドル状態にあると判断し、同期転送を行いたい場合はバス使用権を要求するのでバスアービトリエーションが行われることになる。

【0105】

図26は同期転送用のパケットフォーマット例を示す図である。各チャネルに分けられた各種のパケットには、それぞれデータ部および誤り訂正用のデータCRCのほかにヘッダ部があり、そのヘッダ部には図27に示すような、転送データ長、チャネル番号、その他各種コードおよび誤り訂正用のヘッダCRCなどが書込まれている。

【0106】

【バス・サイクル】

実際に、1394シリアルバスにおいては、同期転送と非同期転送が混在できる。図28は同期転送と非同期転送が混在するときの転送状態の時間的遷移を示す図である。

【0107】

ここで、前述したように同期転送は非同期転送より優先して実行される。その理由は、CSPの後、非同期転送を起動するために必要なアイドル期間のギャップ（サブアクションギャップ）よりも短いギャップ（アイソクロナスギャップ）で、同期転送を起動できるからである。従って、非同期転送より同期転送は優先して実行されることになる。

【0108】

図28に示す一般的なバスサイクルにおいて、サイクル#mのスタート時にCSPがサイクルマスタから各ノードに転送される。CSPによって、各ノードの

動作が同期され、所定のアイドル期間（同期ギャップ）を待ってから同期転送を行おうとするノードはバスアービトレーションに参加し、パケット転送に入る。図28ではチャネルe、チャネルsおよびチャネルkが順に同期転送されている。

【0109】

このバスアービトレーションからパケット転送までの動作を、与えられているチャネル分繰り返し行った後、サイクル#mにおける同期転送がすべて終了すると、非同期転送を行うことができるようになる。つまり、アイドル時間が、非同期転送が可能なサブアクションギャップに達することによって、非同期転送を行いたいノードはバスアービトレーションに参加する。ただし、非同期転送が行えるのは、同期転送の終了から、次のCSPを転送すべき時間（cycle synch）までの間に、非同期転送を起動するためのサブアクションギャップが検出された場合に限られる。

【0110】

図28に示すサイクル#mでは、三つのチャネル分の同期転送の後、非同期転送によりACKを含む2パケット（パケット1、パケット2）が転送されている。この非同期パケット2の後、サイクルm+1をスタートすべき時間（cycle synch）に至るので、サイクル#mにおける転送はこれで終わる。ただし、非同期または同期転送中に次のCSPを送信すべき時間（cycle synch）に至ったら、転送を無理に中断せず、その転送が終了した後にアイドル期間を経て次の同期サイクルのCSPを送信する。すなわち、一つの同期サイクルが $125\mu S$ 以上続いたときは、その延長分、次の同期サイクルは基準の $125\mu S$ より短縮される。このように同期サイクルは $125\mu S$ を基準に超過、短縮し得るものである。

【0111】

しかし、同期転送はリアルタイム転送を維持するために、必要であれば毎サイクル実行され、非同期転送は同期サイクル時間が短縮されたことによって次以降の同期サイクルに延期されることもある。サイクルマスタは、こういった遅延情報も管理する。

【0112】

<デバイスマップ>

デバイスマップを作成するためにアプリケーションが1394ネットワークのトポロジーを知る手段として、IEEE1394規格上は以下の手段がある。尚、トポロジーとは、バスにつながる各ノードの接続状況を表わすもので、図2に示されるノードの接続状況を表わす情報である。

1. バスマネージャの保持するトポロジーマップ情報をリードする
2. バスリセット時にセルフIDパケットから推定する。

【0113】

しかし、上記1、2の手段では、各ノードの親子関係によるケーブル接続順のトポロジーは判明するものの、ノードが配置されている物理的な位置関係を示す情報をすることはできない（実装されていないポートまで見えててしまう、といった問題もある）。

【0114】

また、デバイスマップを作成するための情報を、コンフィギュレーションROM以外のデータベースとして持つ、といった手段もあるが、その場合、各種情報を得る手段はデータベースアクセス、データ転送等のプロトコルに依存してしまう。

【0115】

ところで、コンフィギュレーションROM自体やコンフィギュレーションROMを読む機能は、IEEE1394規格を遵守したデバイスが必ず持つものである。そこで、デバイスの位置、機能等の情報を各ノードのコンフィギュレーションROMに格納し、それらをアプリケーションから読む機能を与えることにより、データベースアクセス、データ転送等の特定のプロトコルに依存することなく、各ノードのアプリケーションがいわゆるデバイスマップ表示機能を実装することができる。

【0116】

コンフィギュレーションROMにはノード固有の情報として物理的な位置、機能などが格納可能であり、デバイスマップ表示機能の実現に使用することが可能である。

【0117】

この場合、アプリケーションが物理的な位置関係による1394ネットワークトポロジーを知る手段としては、バスリセット時やユーザーからの要求時に、各ノードのコンフィギュレーションROMを読み取ることにより、1394ネットワークのトポロジーを知る、という方法が可能となる。さらに、コンフィギュレーションROM内にノードの物理的位置のみならず機能などの各種ノード情報も記述することによって、コンフィギュレーションROMを読むことで、ノードの物理的位置と同時に各ノードの機能情報等も得ることができる。アプリケーションが各ノードのコンフィギュレーションROM情報を取得する際には、指定ノードの任意のコンフィギュレーションROM情報を取得するAPIを用いる。

【0118】

このような手段を用いることにより、IEEE1394ネットワーク上のデバイスのアプリケーションは、物理的なトポロジーマップ、各ノードの機能マップ等、用途に応じて様々なデバイスマップを作成することができ、さらにユーザーが必要な機能を持つデバイスを選択する、といったことも可能となる。

【0119】

<本実施形態の説明>

本実施形態では、IEEE1394のようなネットワークで、各デバイスのコンフィギュレーションROMに機能情報を書いておき、トポロジーや機能を表示する各種アプリケーションが、このコンフィギュレーションROMの機能情報をを利用してそのサービスを実現する。

【0120】

図1は、本実施形態におけるIEEE1394ネットワークを表わしたものである。これらの機器は全てIEEE1394に準拠し、図1のように相互に繋がっている。101は解像度720dpiで毎分1.5枚の出力能力を持つレーザービームプリンタ(Printer2)、102はXGサイズの画像を処理できるデジタルカメラ(Digital Camera)、103はパーソナルコンピュータ(PC2)、104は解像度1200dpiで毎分0.5枚の画像入力能力を持つスキャナー(Scanner)、105は解像度720dpiで毎分1.5枚の出力能力を持つレー

ザービームプリンタ (Printer1) 、 106 はデジタルビデオ (Digital Video) 、 107 は解像度 360 dpi で毎分 0.5 枚の出力能力を持つカラーインクジェットプリンタ (Printer3) 、 108 はデジタルテレビ (Digital TV) 、 109 はマルチファンクションデバイスで、解像度 1200 dpi で毎分 2.0 枚の出力能力を持つプリンター機能と、解像度 1200 dpi で毎分 2.0 枚の画像入力能力を持つスキャナー機能をはたすものとする (Multi Function Device) 。 110 はコンピュータ (PC1) である。

【0121】

今、図1のネットワークにおいて、PC1 上にトポロジー、機能を表示するアプリケーションがある。ただし、このアプリケーションのコンフィギュレーション ROM を読む機能については、IEEE1394 のリードトランザクションを用いているので、デバイス依存の表示機能を変更することにより PC1 以外のデバイスにも実装可能である。

【0122】

図29は、上記 IEEE1394 ネットワークデバイスの表示アプリケーションのフローチャートである。このアプリケーションは、現在属している 1394 ネットワークの各ノードから、コンフィギュレーション ROM 情報を読み取り、さらにその情報から機能テーブルを作り、トポロジーだけでなく複数デバイスを用いて実現できる機能についても表示できるものである。

【0123】

上記アプリケーションは、アプリケーション起動時あるいはバスリセットを感じて処理を実行するものであり、バスリセットを感じるまでスリープ状態にいる (ステップ S501)。アプリケーション起動時やバスリセットが発生すると、自分のノード ID を変数 N に記憶し (ステップ S502) 、 N に 1 をプラスする (ステップ S503)。次に、 N の大きさを全ノード数と比較し、 N が全ノード数以上であれば N に 0 を入れ (ステップ S504、 S505) 、 N が全ノード数以下であればそのまま ID、 N のコードのコンフィギュレーション ROM をリードする (ステップ S504、 S506)。このようにして自分の次のノードからコンフィギュレーション ROM を読んでゆき、自分のコンフィギュレーション

ンROMを読んだら（ステップS507）、当該システムにおける全ノードのコンフィギュレーションROMの読み出しを終えたことになるので、機能分類表を作成する（ステップS508）。

【0124】

図36の(a)及び(b)は、上記の図29で説明した処理によって読み取った各デバイスのコンフィギュレーションROMから、目的とする機能分類に必要となる情報を抽出し作成したデバイスの機能分類表を示す図である。本実施形態では特に、コンフィギュレーションROMに記載される機能カテゴリーの分類情報として、画像入出力機能情報、画像処理機能情報、画像入出力速度情報、画像入出力品質情報を取り上げ、入力側機能の情報を図36の(a)に、出力側機能の情報を図36の(b)に示す。

【0125】

これら機能分類表より、アプリケーションプログラムは、現在IEEE1394ネットワーク上にある各デバイスを組合せることで、どのような機能が実現できるかが判断できる。またどのデバイスの組合せにより最大のパフォーマンスが得られるか等も判断できる。

【0126】

例えば、図36(a)のスキャナーと図36(b)のプリンター1、2、マルチファンクションデバイスを組合せることにより、コピー機能が実現できる。なお、このような、例えばスキャナーとプリンターでコピー機能、デジタルビデオとデジタルテレビでキャプチャー機能が得られる、といった複数デバイスの組合せによる機能は、予め当該アプリケーションによって定義されたものである。

【0127】

また、図36(a)、(b)のSpeed、Qualityパラメータから、どの組合せが最大のパフォーマンスを発揮するかが推定できる。

【0128】

図30～図35は、PC1上で実現された、各デバイスのコンフィギュレーションROM情報を元にトポロジー及び機能を表示するアプリケーションプログラムの動作例を説明する図である。以下、本アプリケーションを使って複数デバイ

スによる機能の発見と能力表示について説明する。

【0129】

図30は本アプリケーションの動作手順を示すフローチャートである。アプリケーションが起動すると、図29で説明した手順でIEEE1394ネットワークの各デバイスのコンフィギュレーションROMをリードし、図36(a)及び図36(b)に示すごとき機能テーブルを作成する(ステップS601)。そしてその結果(機能テーブル)から図31で示すように、ネットワークのトポロジーを表示する。このネットワークのトポロジーは、図1で説明したシステムに対応するものである。

【0130】

なお、図31～図35では、グラフィカルユーザーインターフェースを用いた各種表示を示しているが、ユーザーインターフェースの形態はこれに限られるものではない。図36(a)、(b)のごとき機能テーブルを利用し、その内容をユーザーに提示しようとするものであればいかなる形態でもかまわない。

【0131】

次に機能選択(ステップS602)であるが、図32に示すように、アプリケーションウィンドウの「Function」メニューを選択すると、現在のIEEE1394ネットワークの各デバイスにより実現され得る機能がプルダウンメニューにより表示される。このプルダウンメニューには、各デバイス単体で実現される機能に加えて、複数デバイスにより実現される機能も提示される。たとえば、スキャナとプリンタによってコピー機能が実現され得るので、図32に示すように、プルダウンメニューの中に「Copy」が提示される。

【0132】

以下、図32のプルダウンメニューにおいて「Copy」を選択したものとして説明を行う。

【0133】

図33で示すように、画像を入力する機器としてスキャナーを選ぶと(ステップS604)、出力可能なデバイスが強調表示され、組合せ選択のための補助パラメータとして、「Speed」と「Quality」がメニューに追加される。

【0134】

ここで、図33の「Printer 3」は強調表示されていないが、これは図36（a）、（b）により、「Scanner」 - 「Printer 3」の組合わせでは、プリンターに出力するための画像処理を行なうモジュールが存在しないことが判明するからである。ここで、この機能（COPY）が可能である機器の組み合せ（SCANNER、PRINTER）を太線で表わしている。そして、この機能が不可である対象機器（PRINTER）については、その他の機器と区別するために破線で表わしている。

【0135】

ここで複数デバイスによる「Copy」機能を実現するためのデバイスの組合わせがわかったので、図34、図35に示すように、組合わせ選択のための条件設定（ステップS605）が可能になる。

【0136】

今、速度優先の出力を行ないたいのであれば、図34のように、アプリケーションウィンドウのメニューから、「Speed」を選択する。すると、表1、表2のデータより、アプリケーションは組合わせ候補の中から最も出力が速いであろうものを選び、強調表示する。この例では、共に毎分1.5枚の出力スピードを持つ「Printer 1」、「Printer 2」の2つのデバイスに出力するのが最も速いと推測され、図34に示すようにこれらを強調表示する。これらは共に720dpiの出力機能を持つ。

【0137】

また、品質優先の出力を行ないたいのであれば、図35のように、アプリケーションウィンドウのメニューから、「Quality」を選択する。すると、図36の（a）、（b）に示す機能テーブルより、アプリケーションは組合わせ候補の中から最も出力が高品位であろう組合わせを選択し、強調表示する。この例では、「Multi function device」のプリンターが1200dpiと、最も高精細なので、このデバイスに出力するのが最も高品位だと推測され、図35に示すように「Multi function device」が強調表示される。

【0138】

以上のように、本実施形態の表示アプリケーションプログラムを立ち上げると、図29のフローチャートで説明した手順により、IEEE1394ネットワーク上の各デバイスのコンフィギュレーションROMを読み、図36(a)、(b)のような機能テーブルを作成し、図30のようにトポロジーを画面に表示する。

【0139】

ここで、上記アプリケーションに与える情報として、コンフィギュレーションROM上の各種機能情報が用いられる。したがって、上記実施形態によれば、コンフィギュレーションROMや、それを読むトランザクション(IEEE1394であればリードトランザクション)といった通信のプロトコルスタックから見ると低レベルの部分で情報取得の手段を提供でき、特別のデータベースや、より上位のプロトコルにより規定されたデータベースアクセス手段を持たずに上記のような複数デバイスによる機能に関する情報を提供するアプリケーションを実装することができる。

【0140】

以上のように、本実施形態によれば、各デバイス内の所定の読み出し専用メモリにデバイス特有の情報としてデバイスの機能情報が書き込まれるので、機器接続情報を表示する管理・表示デバイスをはじめとするシステム内の他デバイスはこの情報を読むことにより機器の機能を知ることができる。そして適切なアプリケーションを用意することにより、複数の機器の機能を組合わせて実現できる新たな機能を推測し、発見することができる。

【0141】

また、上記各デバイスの機能情報の検索は、デバイス内の所定の読み出し専用メモリを用いるので、特にIEEE1394準拠のデバイスなどでは、上位プロトコルによらず低レベルのリードトランザクションのみにより情報を取得することができる。このため、通信やデータベースにかかるソフトウェアの実装を大幅に縮小することができる。これはシステムリソースの少ないデバイスにおいて、ROM/RAMサイズを小さくすることに効果がある。

【0142】

なお、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【0143】

この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0144】

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM, CD-R, 磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROMなどを用いることができる。

【0145】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0146】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0147】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、複数デバイスが接続された環境におい

て、ユーザーが所望の機能を満足するデバイスを容易に特定可能となる。

【0148】

また、本発明によれば、複数デバイスが接続された環境において、複数デバイスの組み合わせにより実現される機能情報をユーザに提示することが可能となり、システムの有効利用が促進される。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本実施形態を適用するシステムの一般的な構成例を示す図である。

【図2】

1394シリアルバスによるネットワークの構成例を示す図である。

【図3】

1394シリアルバスの構成例を示す図である。

【図4】

1394シリアルバスにおけるアドレス空間の一例を示す図である。

【図5】

1394シリアルバス用のケーブルの断面を示す図である。

【図6】

1394シリアルバスで採用されている、データ転送方式のD S - L i n k 方式を説明するための図である。

【図7】

バスリセット信号の発生から、ノードIDが決定し、データ転送が行えるようになるまでの一連のシーケンス例を示すフローチャートである。

【図8】

バスリセット信号の監視からルートノードの決定までの詳細例を示すフローチャートである。

【図9】

ノードID設定の詳細例を示すフローチャートである。

【図10】

1394シリアルバスのネットワーク動作例を示す図である。

【図11】

1394シリアルバスのCSRアーキテクチャの機能を示す図である。

【図12】

1394シリアルバスに関するレジスタを示す図である。

【図13】

1394シリアルバスのノード資源に関するレジスタを示す図である。

【図14】

1394シリアルバスのコンフィギュレーションROMの最小形式を示す図である。

【図15】

1394シリアルバスのコンフィギュレーションROMの一般形式を示す図である。

【図16】

バス使用権の要求を説明する図である。

【図17】

バス使用の許可を説明する図である。

【図18】

1394シリアルバスにおけるアービトレーションの流れを示すフローチャートである。

【図19】

トランザクションレイヤにおけるCSRアーキテクチャに基づくリード、ライト、ロックの各コマンドの要求・レスポンスプロトコルを示す図である。

【図20】

リンクレイヤにおけるサービスを示す図である。

【図21】

非同期転送における時間的な遷移を示す図である。

【図22】

非同期転送用パケットのフォーマットを示す図である。

【図23】

スプリットトランザクションの動作例を示す図である。

【図24】

スプリットトランザクションを行う場合の転送状態の時間的遷移例を示す図である。

【図25】

同期転送における時間的な遷移を示す図である。

【図26】

同期転送用のパケットフォーマット例を示す図である。

【図27】

1394シリアルバスにおける同期転送のパケットフォーマットのフィールドの詳細を示す図である。

【図28】

同期転送と非同期転送が混在するときの転送状態の時間的遷移を示す図である

【図29】

本実施形態のコンフィギュレーションROMリード処理の詳細を示したフローチャートである。

【図30】

本実施形態のアプリケーション動作の詳細を示したフローチャートである。

【図31】

本実施形態のデバイスマップの表示例を示した図である。

【図32】

本実施形態のデバイスマップの表示でファンクションを選択する例を示した図である。

【図33】

本実施形態のデバイスマップの表示でスキャナーを選択する例を示した図である。

【図34】

本実施形態のデバイスマップの表示でスピードを選択する例を示した図である

【図35】

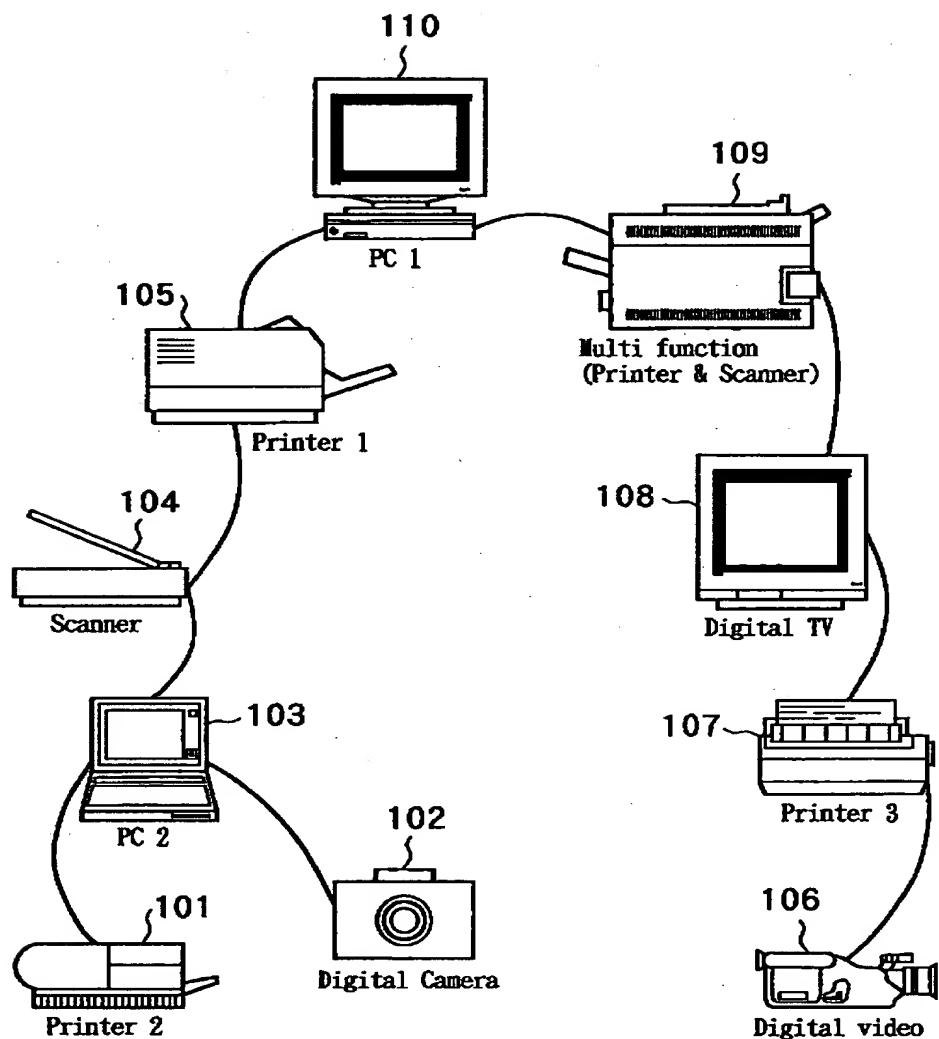
本実施形態のデバイスマップの表示でクオリティを選択する例を示した図である。

【図36】

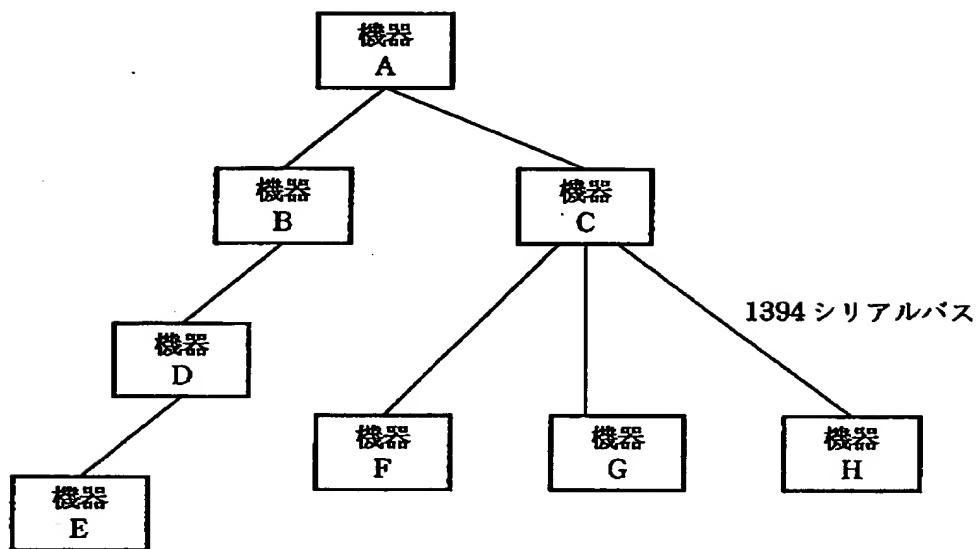
本実施形態による機能テーブルの一例を示す図である。

【書類名】 図面

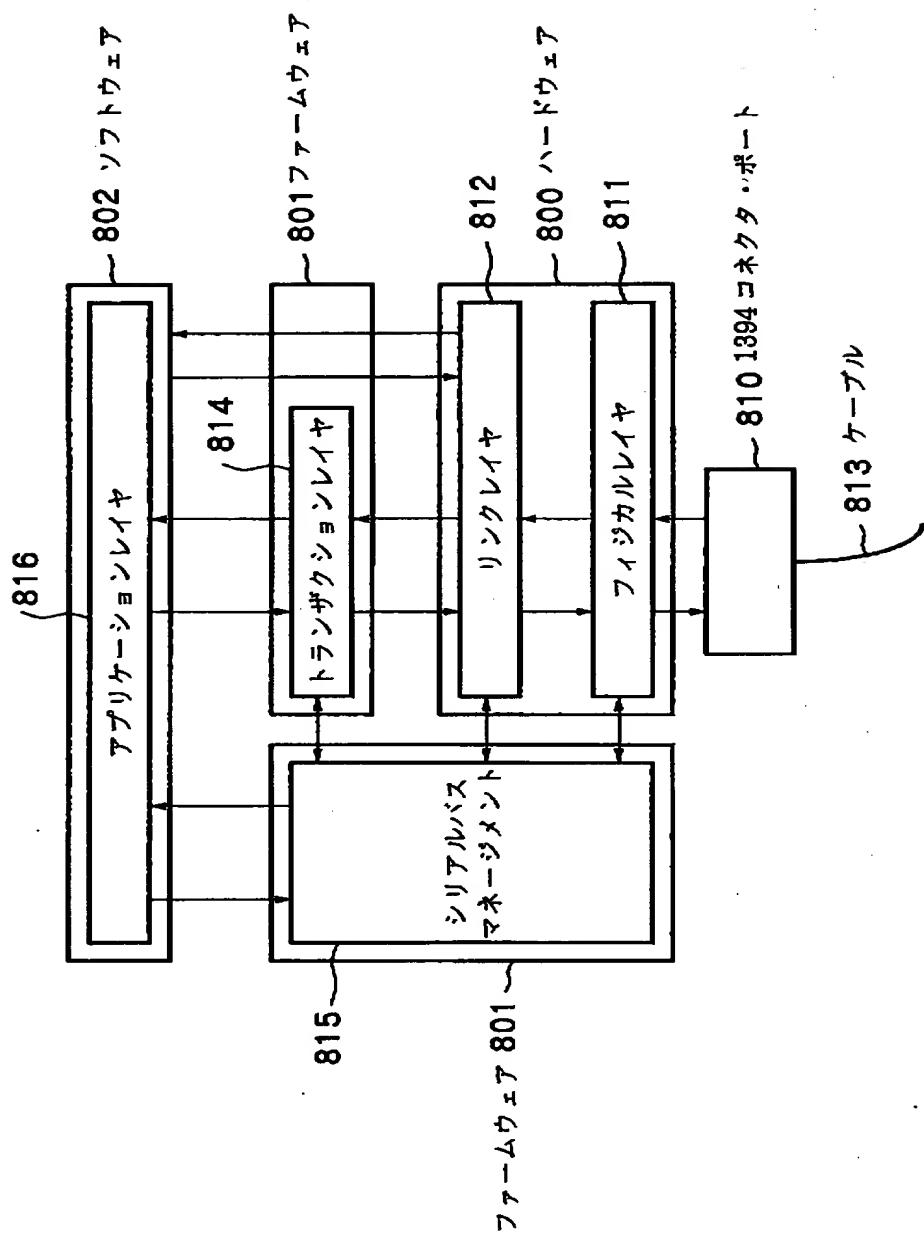
【図1】



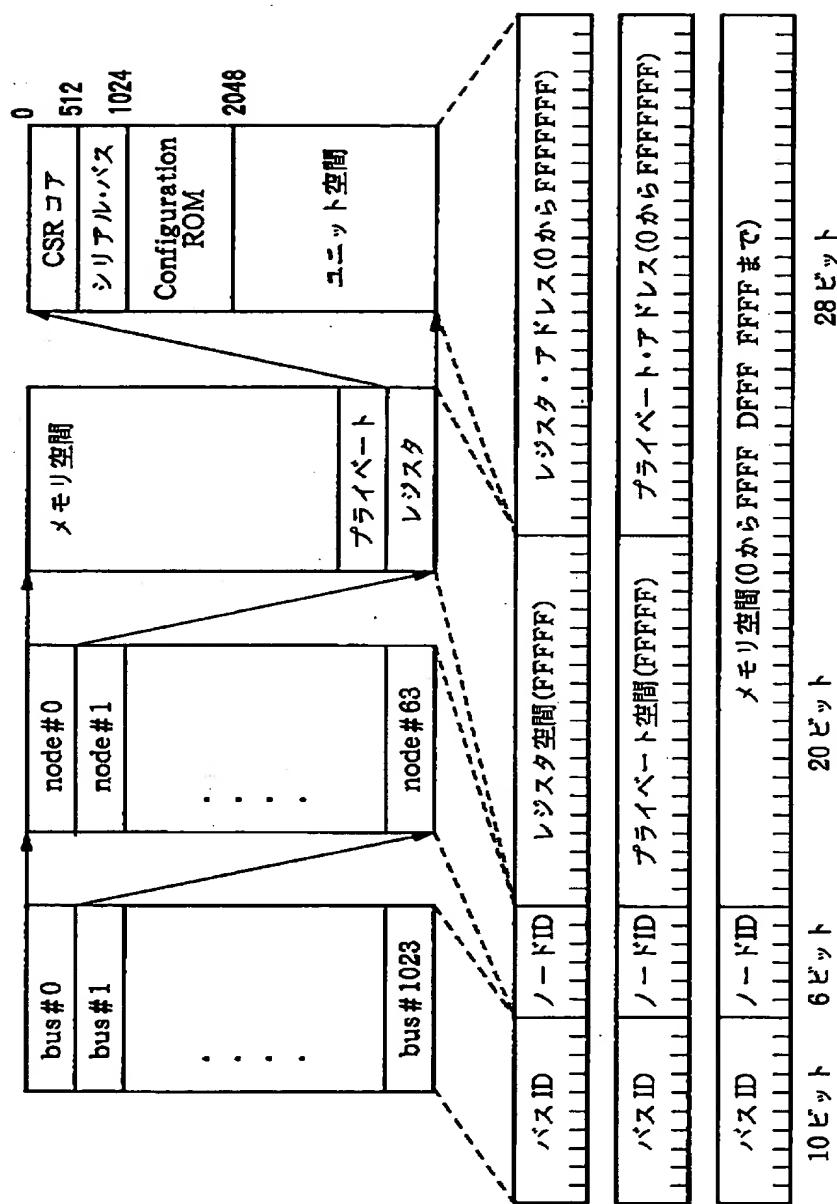
【図2】



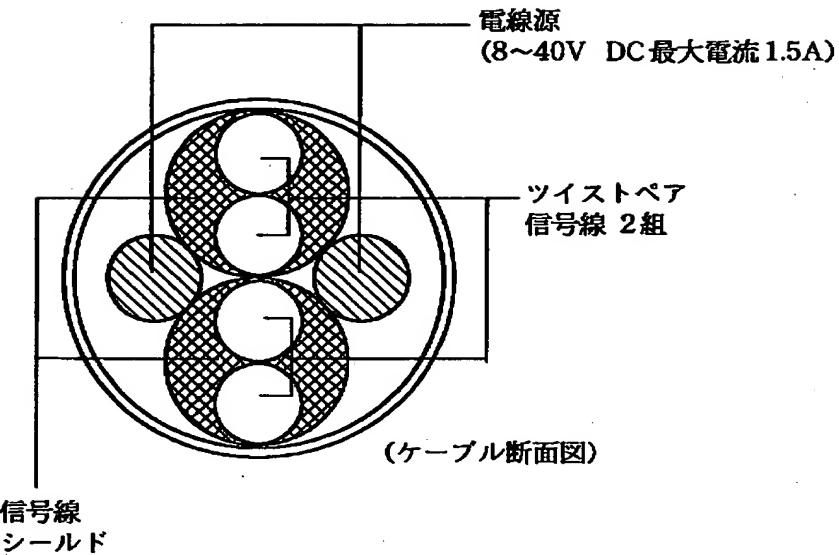
【図3】



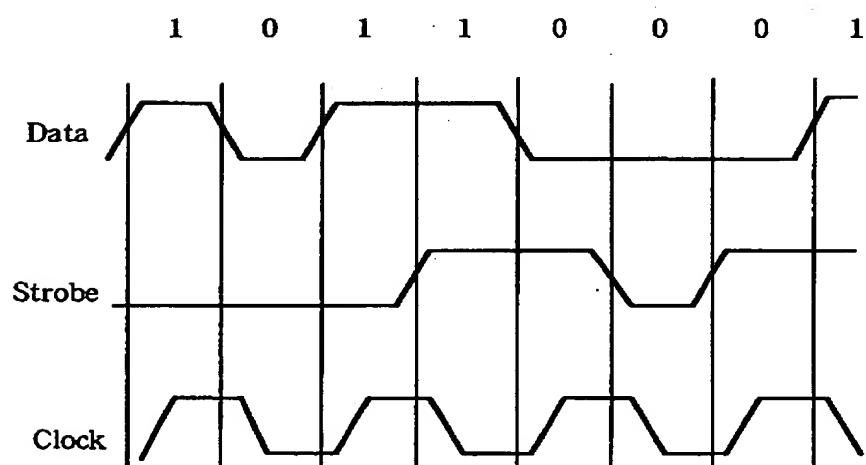
[図4]



【図5】

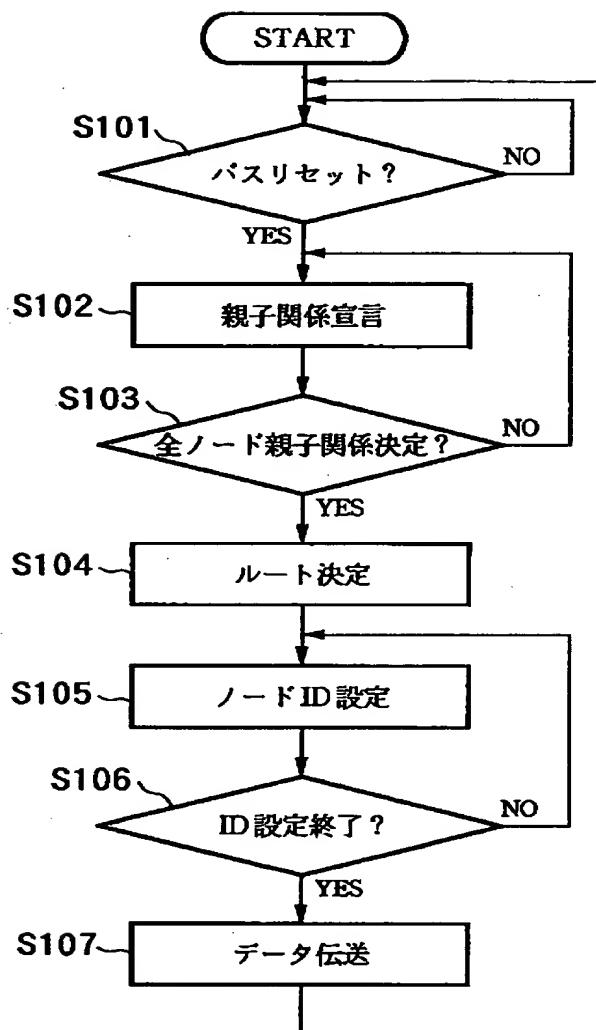


【図6】

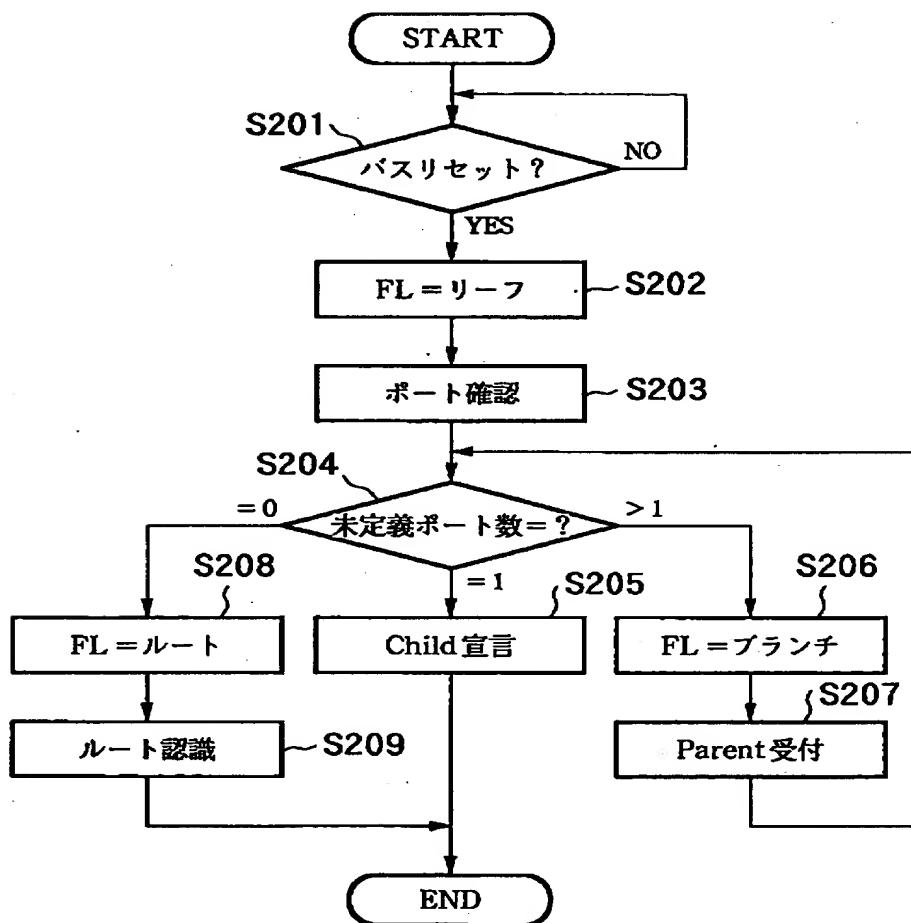


(Data と Strobe の排他的論理和信号)

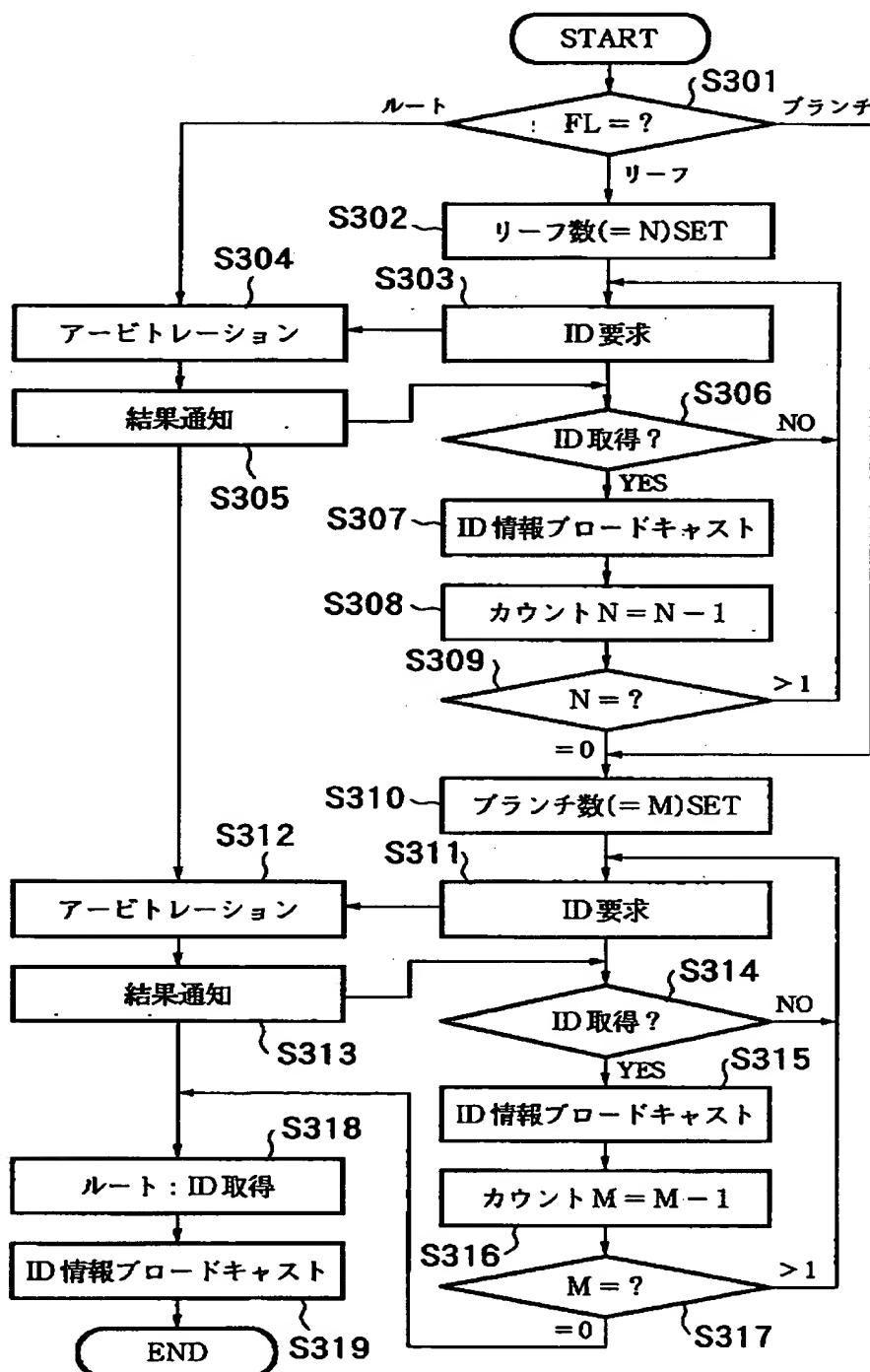
【図7】



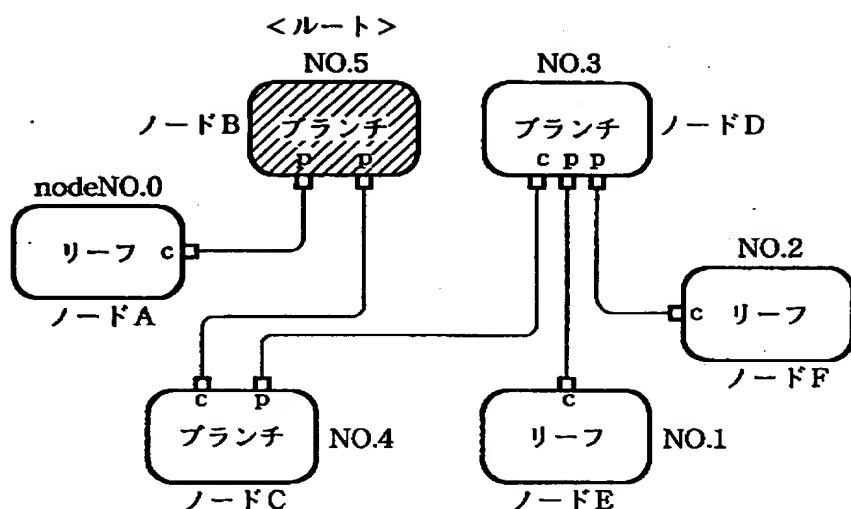
【図8】



【図9】



【図10】



ブランチ：2つ以上のノード接続があるノード
 リーフ：1つのポートのみ接続があるノード

□：ポート
 c：子のノードに相当するポート
 p：親のノードに相当するポート

【図11】

CSRコア・レジスタ

CSRコア・レジスタ		
オフセット (16進数)	レジスタ名	機能
000	STATE_CLEAR	状態と制御の情報
004	STATE_SET	STATE_CLEARの書き込み可否を示す情報
008	NODE_ID	バスID+ノードID
00C	RESET_START	この領域に対する書き込みでバスをリセット
010~014	INDIRECT_ADDRESS, INDIRECT_DATA	1Kより大きいROMをアクセスするための レジスタ
018~01C	SPLIT_TIMEOUT	スプリット・トランザクションのタイムアウトを 検出するタイマの値
020~02C	ARGUMENT, TEST_START, TEST_STATUS	診断用のレジスタ
030~04C	UNITS_BASE, UNITS_BOUND, MEMORY_BASE, MEMORY_BOUND	IEEE1394では、実装しない
050~054	INTERRUPT_TARGET, INTERRUPT_MASK	割り込み通知レジスタ
058~07C	CLOCK_VALUE, CLOCK_TICK_PERIOD, CLOCK_STROBE_ARRIVED, CLOCK_INFO	IEEE1394では、実装しない
080~0FC	MESSAGE_REQUEST, MESSAGE_RESPONSE	メッセージ通知レジスタ
100~17C		予約
180~1FC	ERROR_LOG_BUFFER	IEEE1394用に予約

【図12】

シリアル・バス・レジスタ

オフセット (16進数)	レジスタ名称	機能
200	CYCLE_TIME	アイソクロナス転送のためのカウンタ
204	BUS_TIME	時間を同期するためのレジスタ
208	POWER_FAIL_IMMINENT	電源供給に関するレジスタ
20C	POWER_SOURCE	
210	BUSY_TIMEOUT	トランザクション層の再試行を制御
214		予約
218		
21C	BUS_MANAGER_ID	バス・マネージャのノードID
220	BANDWIDTH_AVAILABLE	アイソクロナス転送の帯域を管理
224	CHANNELS_AVAILABLE	アイソクロナス転送のチャネル番号を管理
228		
22C	MAINT_CONTROL	
230	MAINT.Utility	診断用レジスタ
234		予約
3FC		

【図13】

シリアル・バス装置レジスタ

オフセット (16進数)	レジスタ名称	機能
800 ↓ FFC		予約
1000 ↓ 13FC	TOPOLOGY_MAP	シリアル・バスの構成情報
1400 ↓ 1FFC		予約
2000 ↓ 2FFC	SPEED_MAP	シリアル・バスの転送速度の 情報
3000 ↓ FFFC		予約

【図14】

最小形式の Configuration ROM

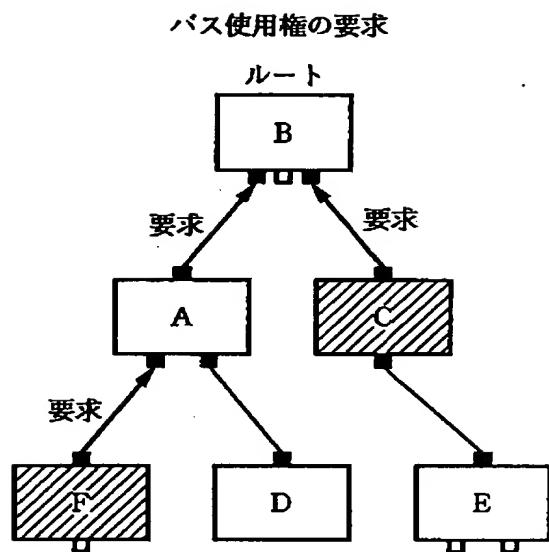
01	ベンダID
----	-------

【図15】

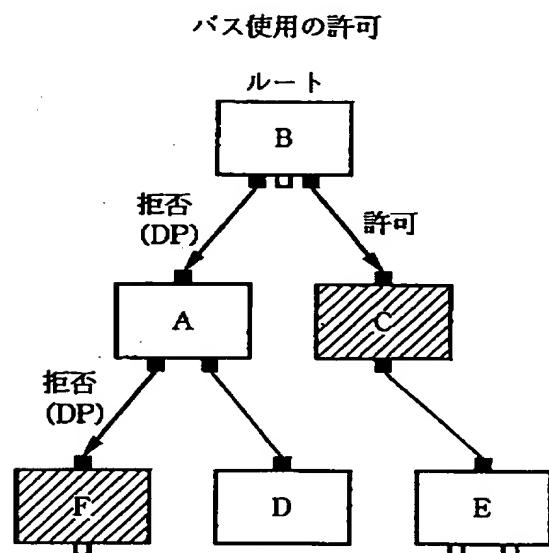
一般形式のConfiguration ROM

bus_info_blockの長さ	ROMの長さ	CRC
bus_info_block (1394のASCIIコードと、ノードがアイソクロナス資源管理、サイクル・マスター、バス・マネージャの能力をもつているかの情報)		
root_directory (ベンダIDとノードの機能を表す)		
unit_directories (ユニットの種類とドライバ・ソフトのバージョン)		
root & unit leaves		
vender_dependent_information		

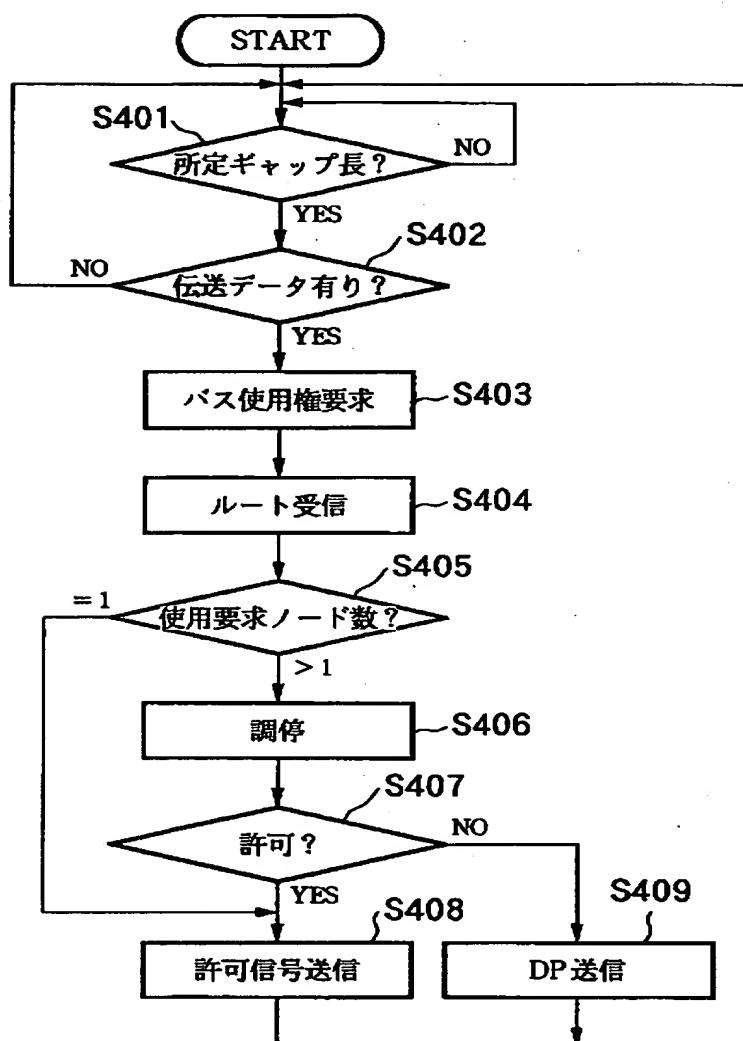
【図16】



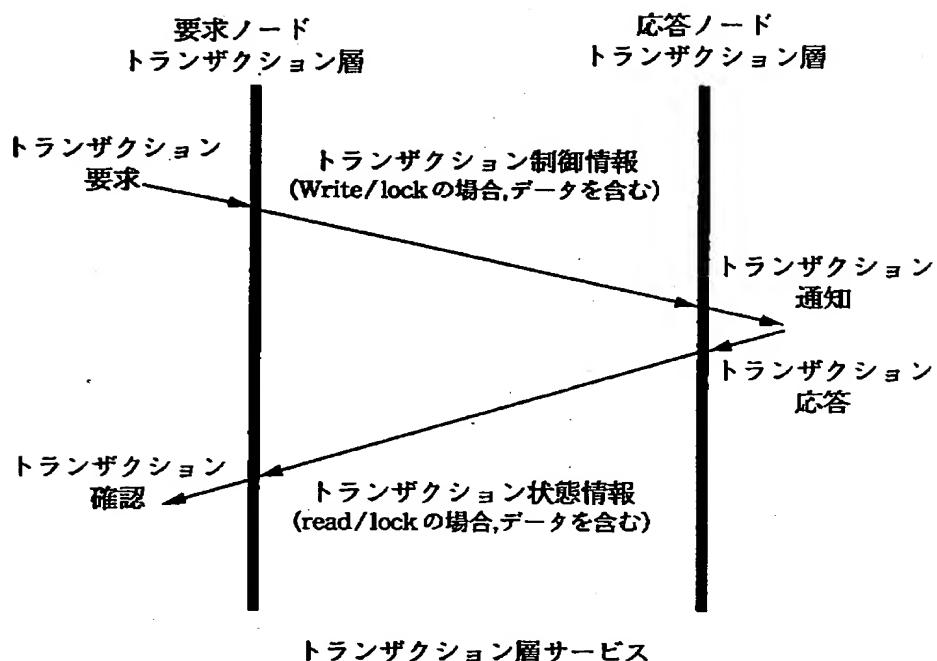
【図17】



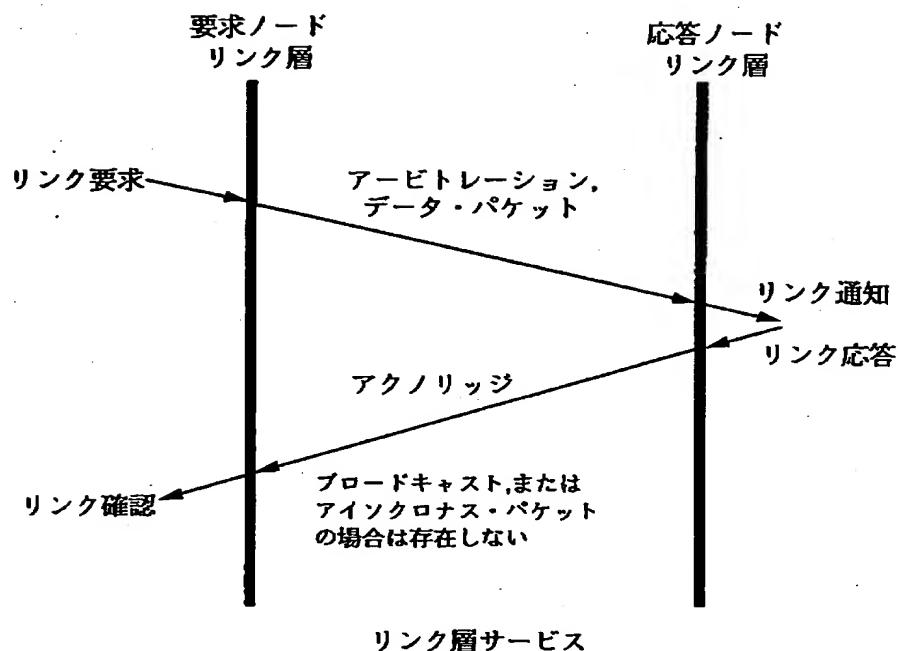
【図18】



【図19】



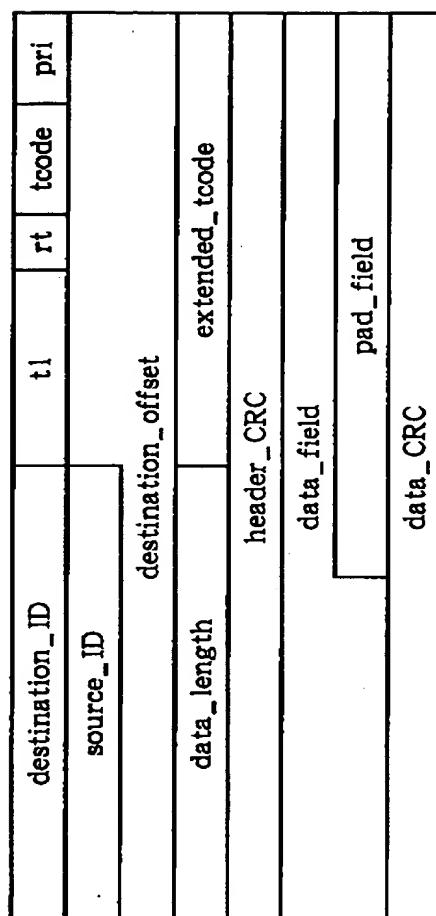
【図20】



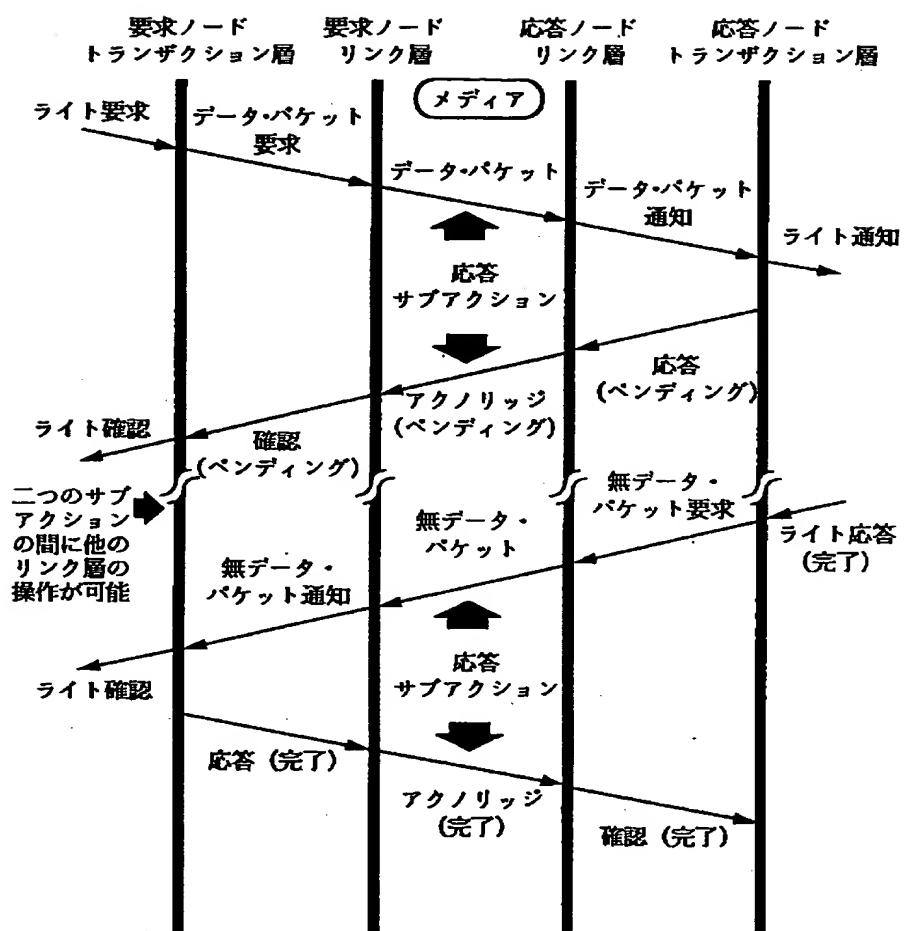
【図21】



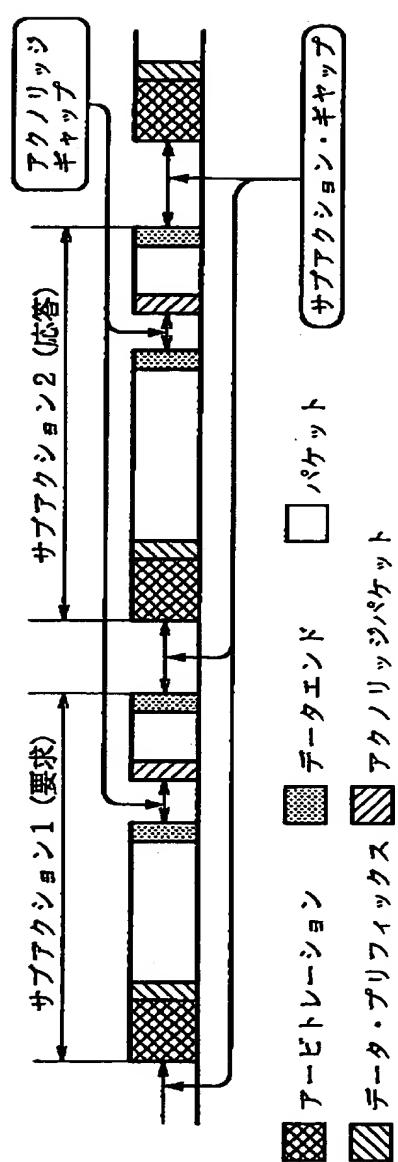
【図22】



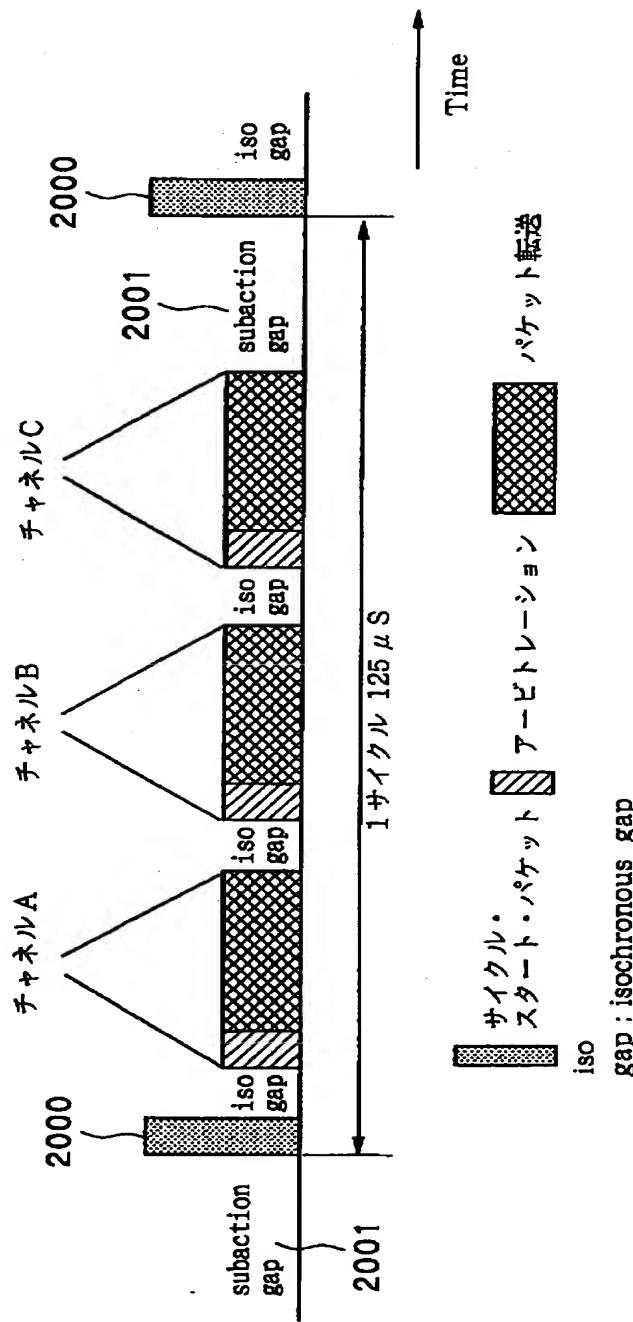
【図23】



【図24】



【図25】



【図26】

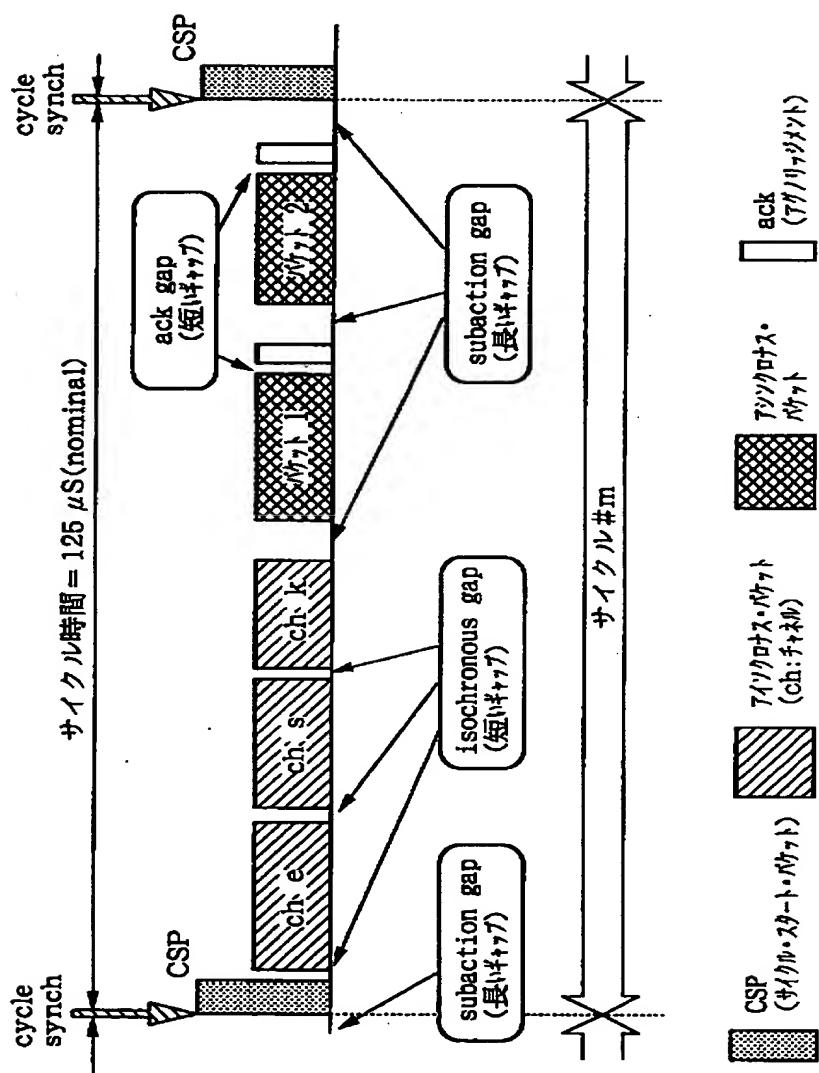
アイソクロナス・データのパケット

data_length	tag	channel	tcode	sy
	header_CRC			
	data_field			
		pad_field		
			data_CRC	

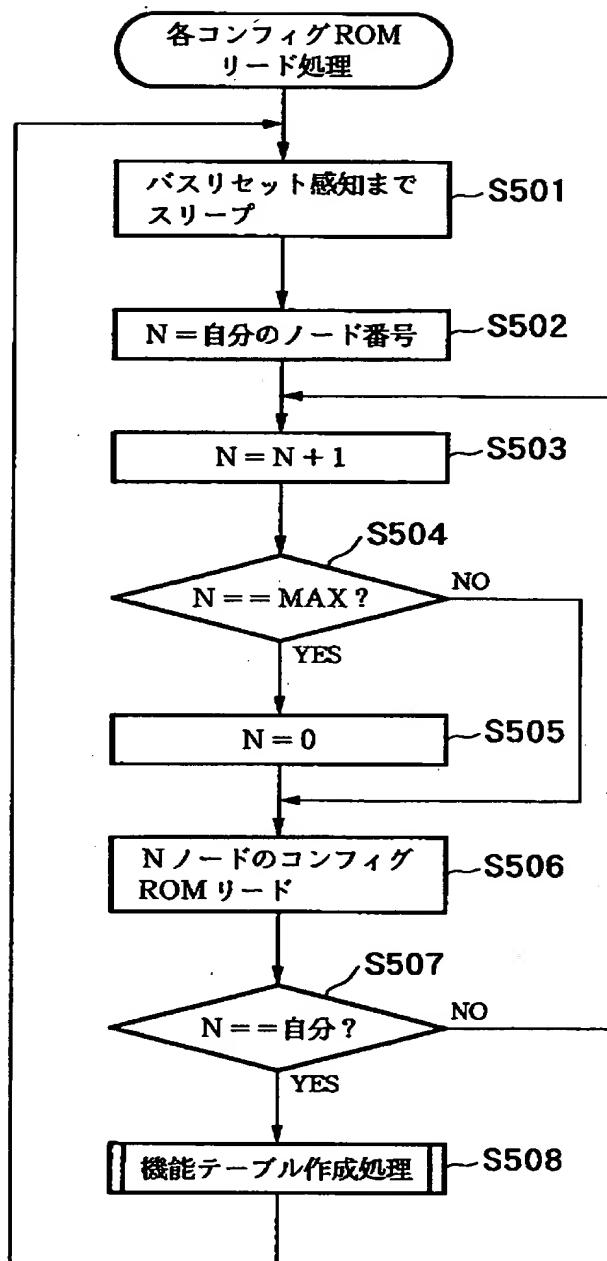
【図27】

略称	名称	内容
destination_ID	destination identifier	着信先ノードのIDを示す (アシンクロナスのみ)
t1	transaction label	一連のトランザクションを示すため のラベル (アシンクロナスのみ)
rt	retry code	再送ステータスを示すコード (アシンクロナスのみ)
rcode	transcation code	パケットの種別を示すコード (アシンクロナスのみ)
pri	priority	優先順位 (アシンクロナスのみ)
source_ID	source identifier	発信元ノード (アシンクロナスのみ)
destination_offset	destination memory address	着信先ノードのメモリ・アドレス (アシンクロナスのみ)
rcode	response code	応答ステータス (アシンクロナスのみ)
quadiet_data	quadiet(4bytes) data	4バイト長のデータ (アシンクロナスのみ)
data_length	length of data	data_fieldの長さ (pad bytesは除く)
extended_tcode	extended transaction code	拡張トランザクション・コード (アシンクロナスのみ)
chanel	isochronous identifier	アイソクロナス・パケットの識別を 行う
sy	synchronization code	映像・音声などの同期に使われる (アシンクロナスのみ)
cycle_time_data	contents of the CYCLE_TIME register	サイクル・マスター・ノードのサイクル・ タイマ・レジスタの値 (サイクル・パケットのみ)
data_field	data + pad bytes	データが格納される (アイソクロナスとアシンクロナス)
header_CRC	CRC for header field	ヘッダ部分に対するCRC
data_CRC	CRC for data field	データ部分に対するCRC
tag	tag label	アイソクロナス・パケットの フォーマット

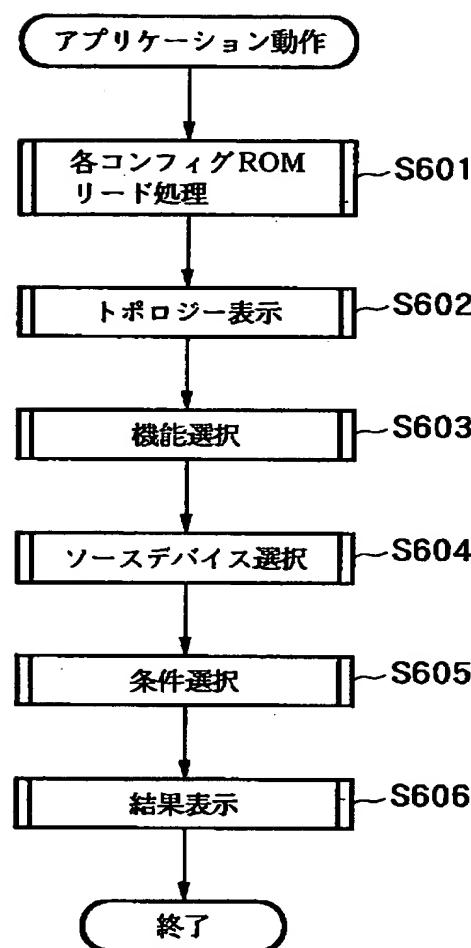
【図28】



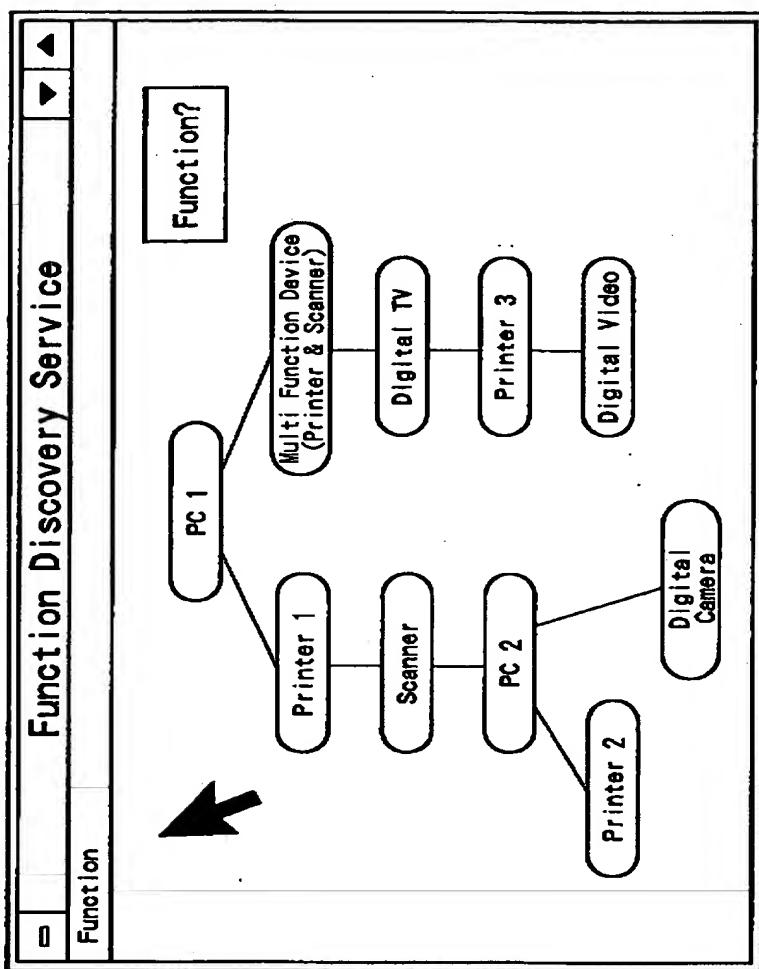
【図29】



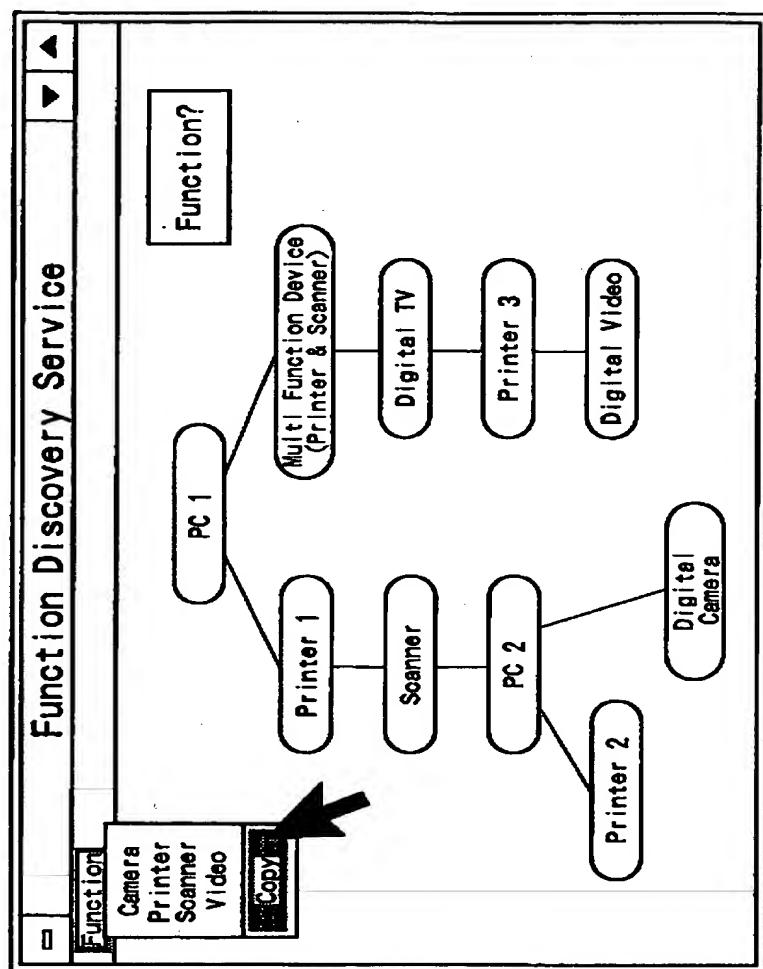
【図30】



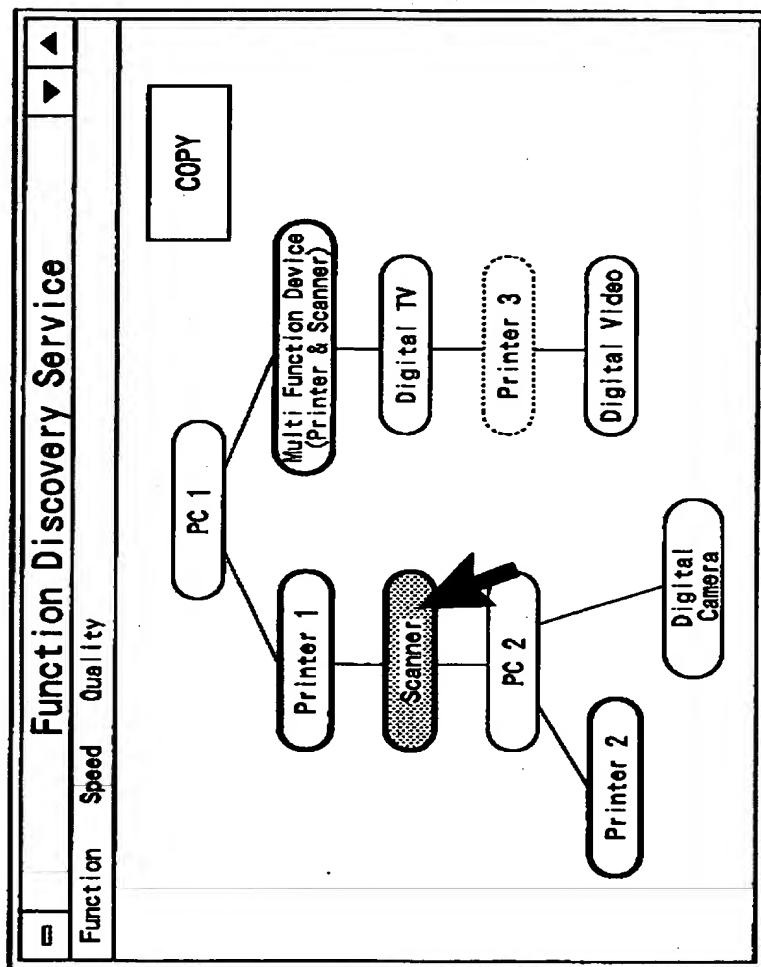
【図31】



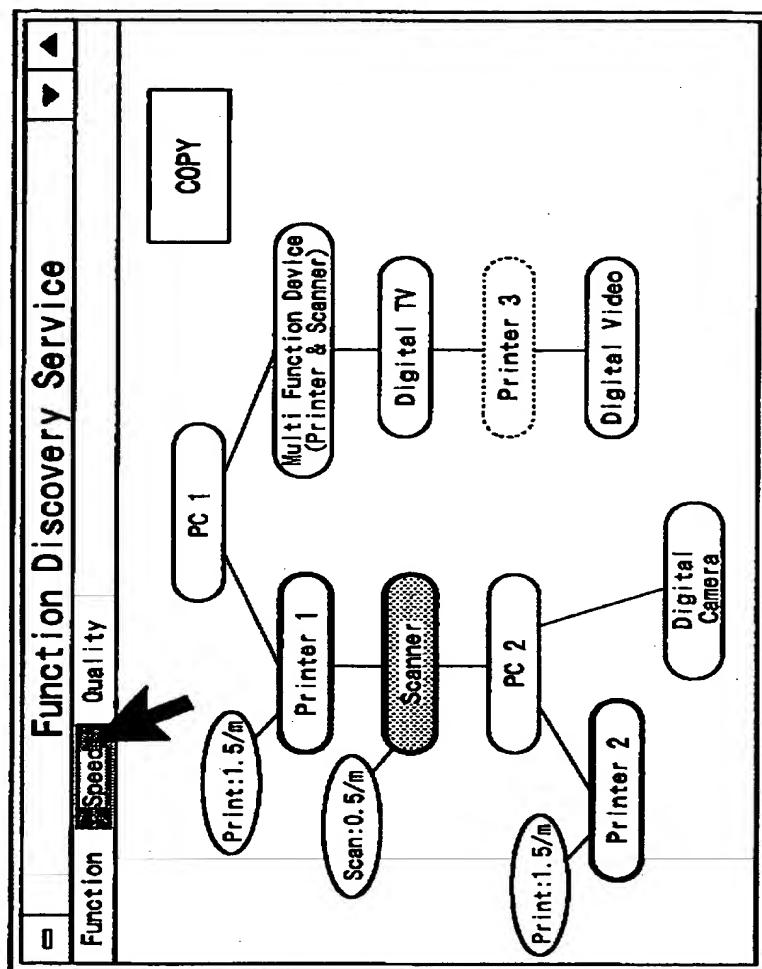
【図32】



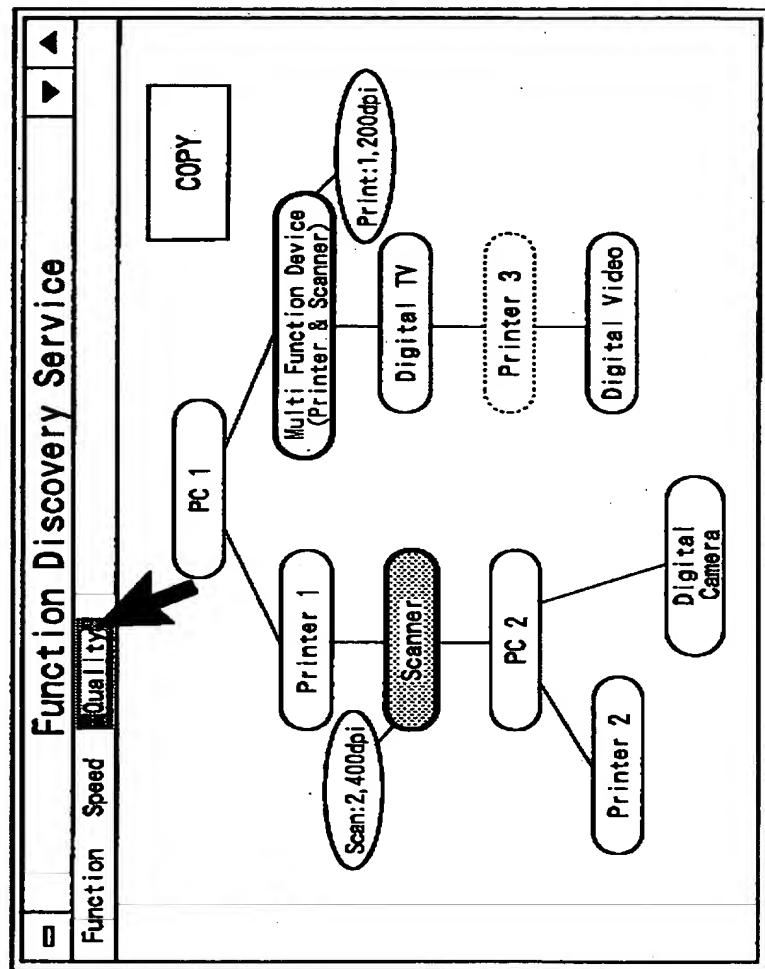
【図33】



【図34】



【図35】



【図36】

(a)

Input	Image Processing	Speed	Quality
Digital Camera	○	6.0	XGA
Scanner	×	0.5	2400dpi
Digital Video(*)	×	10.0	VGA
Digital TV(*)	×	×	VGA
Multi Function(*)	○	2.0	1200dpi

(b)

Output	Image Processing	Speed	Quality
Printer1	○	1.5	720dpi
Printer2	○	1.5	720dpi
Printer3	×	1.0	360dpi
Digital Video(*)	×	10.0	VGA
Digital TV(*)	×	×	VGA
Multi Function(*)	○	2.0	1200dpi

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数デバイスが接続された環境において、ユーザーが所望の機能を満足するデバイスを容易に特定可能とする。また、複数のデバイスを組み合わせて実現される処理を、ユーザが容易に把握可能とする。

【解決手段】 I E E E 1 3 9 4 に準拠した通信制御バスにより複数の情報処理装置が接続されたシステムにおいて、少なくとも1つの情報処理装置が、接続されたプリンタやスキャナ等の外部装置の所定の記憶領域から各装置の機能情報を獲得し、獲得した機能情報をその接続状態とともに表示する（S601、S602）。S603～S605で実行すべき機能等の条件が設定されると、獲得した機能情報に基づいて、当該設定条件を満足する外部装置或いはその組み合わせが選択される。そして、S606において、選択された外部装置或いはその組み合わせが表示される。

【選択図】 図30

出願人履歴情報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名 キヤノン株式会社